



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRÁFICA
DORIA S.A.C - LIMA, 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTOR:

CHAMBILLA MEJÍA, LAURA ANDREA

ASESOR:

MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Mejora de Procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria
Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

CHAMBILLA MEJÍA, Laura Andrea
AUTORA

Mgtr. EGUSQUIZA RODRIGUEZ, Margarita Jesús
ASESOR

Presente a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la
Universidad César Vallejo para optar el Grado de: INGENIERA INDUSTRIAL

APROBADO POR:

.....
Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson

.....
Mgtr. Margarita Egusquiza Rodríguez

.....
Mgtr. Dávila Laguna, Ronald

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mis padres porque creyeron en mí y por su profundo e incondicional amor, por sus esfuerzos de salir adelante dándome ejemplos dignos de superación y entrega; a mi familia en general porque siempre estuvieron brindándome su apoyo y consejos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por la fortaleza y la sabiduría y por la bendición de poder culminar mi carrera; a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero; y de manera muy especial a mi estimada asesora la Mgtr. Egusquiza Rodriguez, Margarita Jesús por compartir sus conocimientos conmigo y por la ayuda durante el desarrollo de la presente tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Laura Andrea Chambilla Mejía con DNI N° 71696720, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, diciembre del 2017

Laura Andrea Chambilla Mejía

DNI: 71696720

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Mejora de Procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Industrial.

La Autora

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
I.- INTRODUCCIÓN	18
1.1.- Realidad Problemática	19
1.2.- Trabajos Previos	28
1.3.- Teorías relacionadas	34
1.3.1.- Mejora de Procesos	35
1.3.1.1.- Estudio de Métodos	36
1.3.1.2.- Medición de Trabajo	40
1.3.2.- Productividad	48
1.3.2.1.- Eficiencia	50
1.3.2.2.- Eficacia	50
1.4.- Formulación del Problema	50
1.4.1.- Problema General	50
1.4.2.- Problemas específicos	50
1.5.- Justificación del Estudio	51
1.5.1.- Económica	51
1.5.2.- Técnica	51
1.5.3.- Social	51
1.6.- Hipótesis	51
1.6.1.- Hipótesis General	51
1.6.2.- Hipótesis Específicas	51
1.7.- Objetivos	52
1.7.1.- Objetivo General	52
1.7.2.- Objetivos Específicos	52
II.- MÉTODO	53

2.1.- Metodología de la Investigación	54
2.1.1.- Tipo de Investigación	54
2.1.2.- Nivel de Investigación	54
2.1.3.- Diseño de Investigación	54
2.2.- Variables de operacionalización	55
2.2.1.- Definición Conceptual	55
2.2.2.- Definición Operacional	55
2.2.3.- Dimensiones	55
2.2.3.1.- Dimensiones de la Variable Independiente	55
2.2.3.2.- Dimensiones de la Variable Dependiente	56
2.2.4.- Matriz de Operacionalización	57
2.3.- Población, muestra y muestreo	58
2.3.1.- Población	58
2.3.2.- Muestra	58
2.3.3.- Muestreo	58
2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	58
2.4.1.- Técnicas	58
2.4.2.- Instrumento	59
2.4.3.- Validación	59
2.5.- Método de análisis de datos	60
2.5.1. Análisis descriptivo:	60
2.5.2. Análisis inferencial:	60
2.6.- Aspectos éticos	61
2.7.- Desarrollo de la Propuesta	61
2.7.1.- Situación Actual	61
2.7.1.1.- Reseña histórica	61
2.7.1.2.- Descripción General de la Empresa	61
2.7.1.3.- Plataforma Estratégica	63
2.7.1.4.- Productos de la empresa	67
2.7.1.5.- Distribución de planta de la empresa	69
2.7.1.6.- Maquinaria y Equipos	70
2.7.1.6.- Mapeo de Procesos	71
2.7.1.7.- Descripción de los procesos productivos	73
2.7.1.8.- Toma de tiempos (PRE-TEST)	85
2.7.1.9.- Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)	90
2.7.1.10.- Análisis de las causas	99

2.7.2.- Propuesta de mejora	101
2.7.2.1.- Cronograma de Actividades del Proyecto	102
2.7.2.2.- Presupuesto del Proyecto	103
2.7.3.- Implementación de la Propuesta	104
2.7.3.1.- Implementación del estudio de métodos	104
2.7.3.2.- Implementación de las 5S	120
2.7.3.3.- Distribución de Planta	136
2.7.4.- Resultados	138
2.7.4.1. Resultados Dimensión Estudio de Métodos	138
2.7.4.2. Resultados Dimensión Estudio de Tiempos	145
2.7.4.3.- Resultados de Eficiencia, Eficacia y Productividad (POST-TEST)	149
2.7.5.- Análisis Económico Financiero	156
2.7.5.1.- Análisis Costo-Beneficio	158
III.- RESULTADOS	161
3.1.- Análisis Descriptivo	162
3.1.1.- Variable Dependiente: Productividad	162
3.1.2.- Variable Independiente: Mejora de Procesos	165
3.2.- Análisis Inferencial	168
3.2.1.- Análisis de la hipótesis general	168
3.2.2.- Análisis de la primera hipótesis específica	170
3.2.3.- Análisis de la segunda hipótesis específica	173
IV.- DISCUSIÓN	176
V.- CONCLUSIONES	179
VI.- RECOMENDACIONES	181
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
ANEXOS	190
Anexo 1 – Matriz de Consistencia	190
Anexo 2 – Formato de Diagrama de Actividades del Proceso	191
Anexo 3 – Formato de Toma de Tiempos	192
Anexo 4 - Formato Cálculo del Número de Muestras	193
Anexo 5 - Formato de Medición de Tiempo Estándar	194
Anexo 6 - Formato de Medición de la Productividad	195
Anexo 7 – Reporte de Control de Producción	196
Anexo 8 – Formato Técnica del Interrogatorio Sistemático	197
Anexo 9 – Formato Auditoria 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.	198
Anexo 10 – Auditoria Inicial 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.	199

Anexo 11 – Formato de Registro de Tarjetas rojas en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	200
Anexo 12 – Formato de Registro de Elementos Necesarios en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	201
Anexo 13 – Formato de Asignación de Limpieza en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	202
Anexo 14 – Auditoría Final 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.	203
Anexo 15 – Sistema Westinghouse	204
Anexo 16 – Sistema de Suplementos por Descanso	205
Anexo 17 – Ficha técnica del cronómetro CASIO HS-70W	206
Anexo 18 - Manual de Funciones	207
Anexo 19 – Manual 5S	217
Anexo 21 – Matriz de Operacionalización de Variables de investigación del Formato de Validación	234
Anexo 22 – Ficha de Validación 1	235
Anexo 23 – Ficha de Validación 2	237
Anexo 24 – Ficha de Validación 3	239
Anexo 25 – Ficha de Validación 4	241
Anexo 26 – Ficha de Turnitin	243

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: PBI por Sectores Económicos	22
Tabla 2: Imprentas asociadas en AGUDI	23
Tabla 3: Situación actual de la empresa en los últimos ocho meses	24
Tabla 4: Matriz Relacional de las causas encontradas	26
Tabla 5: Número de Ocurrencias de las causas encontradas	26
Tabla 6: Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso	38
Tabla 7: Simbología de diagrama de actividades del proceso	39
Tabla 8: Juicio de Expertos	60
Tabla 9: Catálogo de productos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.	67
Tabla 10: Clasificación de productos de la empresa	68
Tabla 11: Maquinaria y Equipos	70
Tabla 12: DAP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (PRE-TEST)	79
Tabla 13: Registro de toma de tiempos Julio 2017	86
Tabla 14: Cálculo del número de muestras	87
Tabla 15: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio	88
Tabla 16: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST)	89
Tabla 17: Cálculo de la capacidad instalada	90
Tabla 18: Cálculo de las unidades planificadas (millares)	90
Tabla 19: Productividad Diciembre 2016 (PRE-TEST)	91
Tabla 20: Productividad Enero 2017 (PRE-TEST)	92
Tabla 21: Productividad Febrero 2017 (PRE-TEST)	93
Tabla 22: Productividad Marzo 2017 (PRE-TEST)	94
Tabla 23: Productividad Abril 2017 (PRE-TEST)	95
Tabla 24: Productividad Mayo 2017 (PRE-TEST)	96
Tabla 25: Productividad Junio 2017 (PRE-TEST)	97
Tabla 26: Productividad Julio 2017 (PRE-TEST)	98
Tabla 27: Alternativas de solución de las principales causas	101
Tabla 28: Presupuesto del Proyecto	103
Tabla 29: Identificación del cuello de botella del proceso	104
Tabla 30: DAP de Impresión de los productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (PRE- TEST)	105
Tabla 31: Actividades que no agregan valor al proceso de Impresión	107
Tabla 32: Costo de materia prima e insumos	115
Tabla 33: Beneficios Sociales	115
Tabla 34: Planilla de mano de obra	116
Tabla 35: Costo unitario de mano de obra	116
Tabla 36: Costos Indirectos de Fabricación	116
Tabla 37: Costo del Producto Inicial	117
Tabla 38: DAP de Impresión de los productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (POST-TEST)	118
Tabla 39: Diagrama de Gantt para implementación 5S	121
Tabla 40: Tabla de Clasificación de Calificaciones para formato de auditoría	124

Tabla 41: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S	125
Tabla 42: Recolección de Datos de Tarjetas Rojas	128
Tabla 43: Registro de Elementos Necesarios	131
Tabla 44: Asignación de Responsabilidades de limpieza	133
Tabla 45: Datos obtenidos de la Auditoría Final	135
Tabla 46: DAP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (POST-TEST)	139
Tabla 47: Resultados Estudio de Métodos PRE-TEST VS. POST-TEST	145
Tabla 48: Registro de toma de tiempos Septiembre 2017	146
Tabla 49: Cálculo del número de muestras	147
Tabla 50: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Septiembre	147
Tabla 51: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (POST-TEST)	148
Tabla 52: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST	149
Tabla 53: Cálculo de la capacidad instalada (POS-TEST)	149
Tabla 54: Cálculo de las unidades planificadas (millares)	150
Tabla 55: Productividad Agosto 2017 (POST-TEST)	151
Tabla 56: Productividad Septiembre 2017 (POST-TEST)	152
Tabla 57: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST	153
Tabla 58: Costo de materia prima e insumos	154
Tabla 59: Costo unitario de mano de obra	154
Tabla 60: Costos Indirectos de Fabricación	155
Tabla 61: Costo del Producto Actual	155
Tabla 62: Requerimientos para la Implementación de mejora de procesos	156
<i>Tabla 63: Recursos Humanos de los Trabajadores para la Mejora de Procesos</i>	157
Tabla 64: Recursos Humanos del Investigador para la Mejora de Procesos	157
Tabla 65: Inversión Total Recursos Humanos	157
Tabla 66: Inversión Total	158
Tabla 67: Análisis Económico Antes y Después	158
Tabla 68: Cronograma de Actividades del Desarrollo del Proyecto de Tesis (Agosto – Diciembre 2017)	160
Tabla 69: Productividad Antes y Después	162
Tabla 70: Eficiencia Antes y Después	163
Tabla 71: Eficacia Antes y Después	164
Tabla 72: Resumen Estudio de Métodos	165
Tabla 73: Índice de Actividades que agregan valor	165
Tabla 74: Tipos de muestras	168
Tabla 75: Pruebas de normalidad	168
Tabla 76: Criterio de Selección del Estadígrafo	169
Tabla 77: Resultados del análisis de Wilcoxon	169
Tabla 78: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon	170
<i>Tabla 79: Pruebas de normalidad</i>	171
Tabla 80: Criterio de Selección del Estadígrafo	171
Tabla 81: Resultados del análisis de T-Student	172
Tabla 82: Análisis de la significancia de los resultados de T-Student	172
<i>Tabla 83: Pruebas de normalidad</i>	173

Tabla 84: Criterio de Selección del Estadígrafo	173
Tabla 85: Resultados del análisis de Wilcoxon	174
Tabla 86: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon	175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB gráfico para el 2016	20
Figura 2: Crecimiento Económico de América Latina	21
Figura 3: Departamentos de producción de una imprenta	23
Figura 4: Situación actual de la empresa en los últimos ocho meses	25
Figura 5: Diagrama de Ishikawa de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	25
Figura 6: Diagrama de Pareto de las causas encontradas	27
Figura 7: Estratificación de las causas	27
Figura 8: Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación	28
Figura 9: Reacción en cadena de la mejora de procesos	36
Figura 10: Ejemplo Diagrama de Operaciones del Proceso	38
Figura 11: Ejemplo Diagrama de Actividades del Proceso	39
Figura 12: Ejemplo Hoja de Recogida de Datos	43
Figura 13: Diagrama de pescado de las quejas relacionadas con la salud de los operadores en una operación de corte	44
Figura 14: Ejemplo Diagrama de Pareto	45
Figura 15: Diagrama de Gantt	45
Figura 16: Etapas de las 5S	46
Figura 17: Método Integrado de factores de la productividad de una empresa	49
Figura 18: Localización Geográfica de la Empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	62
Figura 19: Organigrama Estructural de la Empresa Industria Gráfica Doria	65
Figura 20: Organigrama Funcional de la Empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	66
Figura 21: Distribución de planta de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	69
Figura 22: Mapa de Procesos de la Empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	72
Figura 23: DOP de productos básicos de la empresa “Industria Gráfica Doria S.A.C (PRE-TEST)”	74
<i>Figura 24: Diagrama de flujo del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C</i>	75
Figura 25: Diagrama de recorrido actual	99
Figura 26: Fotografía 1 - falta de orden y limpieza	100
Figura 27: Fotografía 2 - falta de orden y limpieza	100
<i>Figura 28: Filosofía 5S</i>	120
Figura 29: Fotografía de la primera charla sobre 5S	122
Figura 30: Estructura del Grupo de Mejora 5S	123
Figura 31: Afiches 5S	124
Figura 32: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S	125
<i>Figura 33: Nivel de oportunidad de mejora</i>	126
<i>Figura 34: Tarjeta roja a implementarse</i>	126
Figura 35: Antes de la delimitación de áreas	129
<i>Figura 36: Después de la delimitación de áreas</i>	129
Figura 37: Círculo de Frecuencia de uso	130
Figura 38: Antes de la limpieza	132
Figura 39: Después de la Limpieza	132
Figura 40: Colocación de carteles y afiches	134

Figura 41: Colocación de señales de evacuación, alertas de peligros	134
Figura 42: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S	135
<i>Figura 43: Nivel de oportunidad de mejora actual</i>	136
Figura 44: Nueva Distribución de Planta de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C	137
Figura 45: DOP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.	138
Figura 46: Resultados Estudio de Métodos PRE-TEST VS. POST-TEST	145
Figura 47: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST	149
Figura 48: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST	153
Figura 49: Costo unitario inicial y actual	155
Figura 50: Productividad Antes y Después	162
Figura 51: Eficiencia Antes y Después	163
Figura 52: Eficacia Antes y Después	164
Figura 53: Actividades que agregan valor Antes y Después	165
Figura 54: Distancia Antes y Después	166
Figura 55: Tiempo Antes y Después	166
Figura 56: Tiempo Estándar Antes y Después	167
Figura 57: Unidades Planificadas Antes y Después	167

RESUMEN

La presente investigación titulada “Mejora de Procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017”, tiene como objetivo general, el determinar cómo la mejora de procesos incrementa la productividad de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, debido a que la variable independiente manipula deliberadamente a la variable dependiente para observar sus efectos sobre ella. La población de estudio estuvo conformada por los meses de julio, agosto y setiembre del año 2017; sin embargo se obtuvieron datos del área de producción de los meses de Diciembre 2016 hasta Septiembre 2017, analizados antes y después de la implementación de la Mejora de Procesos. La muestra es seleccionada por conveniencia igual a la población. La técnica empleada para la recolección de datos fue la observación, y los instrumentos utilizados fueron los siguientes formatos: hojas de verificación de Toma de Tiempos, formato de cálculo del Número de Muestras, medición del Tiempo Estándar, ficha de registro del Diagrama de Actividades del Proceso, ficha de Control de Producción y la ficha de estimación de Eficiencia, Eficacia y Productividad, así como el cronómetro.

Finalmente, en el análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 20, de manera descriptiva e inferencial utilizándose tablas y gráficos lineales.

Según los datos ingresados al SPSS V. 20, se obtuvo como resultado que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente al ser menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador

Palabras Claves: Mejora de Procesos, productividad.

ABSTRACT

The present investigation titled "Improvement of Processes to increase productivity in the company Industria Grafica Doria S.A.C - Lima, 2017", has like general objective, to determine how the improvement of processes increases the productivity of the company Industria Grafica Doria S.A.C - Lima, 2017.

The research design is quasi-experimental of applied type, because the independent variable deliberately manipulates the dependent variable to observe its effects on it. The months of July, August and September 2017 conform the study population; however, data was obtained from the production area from the months of December 2016 to September 2017, analyzed before and after the implementation of the Process Improvement. The sample is selected for convenience equal to population. The technique used for data collection was the observation, and the instruments used were the following formats: Time Signature verification sheets, Number of Samples calculation format, Standard Time measurement, Record of Process Activity Diagram, Production Control sheet and the estimate sheet of Efficiency, Efficiency and Productivity, as well as the stopwatch.

Finally, in data analysis, were used programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 20 in a descriptive and inferential ways, using tables and line graphs.

According to data entered into the SPSS V. 20, we obtained the significance of the Wilcoxon test, applied to the before and after productivity is 0.000, therefore being less than 0.05, for that we reject the null hypothesis and the researcher's hypothesis is accepted.

Key Words: Process Improvement, productivity.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Realidad Problemática

La Industria gráfica a nivel global es un sector manufacturero que experimenta cambios constantes, debido a que la creciente economía se ha digitalizado con el paso de los años. Es decir, depende directamente del desarrollo económico y sobre todo de la evolución del sector productivo.

En 2008, Andrew Paparozzi, vicepresidente y director de Epicomm's Printing Economic Research Center y Joseph Vincenzino, economista senior de la National Association for Printing Leadership (NAPL), en un artículo llamado Print Industry Productivity hablan acerca de la productividad en la industria de la impresión. Indican que cada vez es más complicado medir la productividad de esta industria, a pesar de que la productividad se entiende como lo producido por cada hora de trabajo, en NAPL se concentran en el empleo productivo (productividad de la fábrica); no dejando de lado a la velocidad, la eficacia de la nueva maquinaria, la tecnología y otros factores; es decir cuando hablan de productividad, su enfoque está basado en cuánto se está produciendo realmente. Esta productividad puede ser lograda mediante la combinación de mejor maquinaria, tecnología, mejoramiento en flujos de trabajo, procesos más eficientes y empleados mejor capacitados, lo que es una invitación para que las empresas de esta industria adopten una meta constante de mejorar su productividad.

Países europeos con gran presencia mundial como España y Alemania son los que han dado los pasos más grandes en cuanto a la evolución de la industria de la impresión, generando que este sector de la industria logre un notable crecimiento. Según el diario español El Economista.es, España factura un total de 4.201.090.343 euros al año solamente por las ventas del sector de otras actividades de impresión y artes gráficas.

En América Latina, países como México, Brasil, Colombia, Argentina y Chile son los que más han trabajado para que este sector manufacturero se ubique al mismo nivel de empresas mundiales e inteligentemente han buscado estrategias para incrementar su productividad, así como la eficiencia, la calidad y el servicio de sus empresas gráficas (ANIDIGRAF Avanza, 2014, p.1).

En un informe denominado "La Industria gráfica latinoamericana en 2016: las nuevas reglas", encargado por Graphic of the Americas (GOA) y elaborado por Carlos Silgado, consultor técnico y de negocios para la industria gráfica. Se estimó que para el 2016 el crecimiento proyectado de PIB de América Latina era de 0.8% lo que mostraba una modesta recuperación respecto de años anteriores. En la industria gráfica, diversos factores como la mayor inversión en publicidad, el internet, entre otros ofrecerían la oportunidad de que las empresas de este sector crezcan condicionadas a que traten de elevar su competitividad, productividad, y su capacidad de innovación (2015, p.12).

Figura 1: Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB gráfico para el 2016

Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB gráfico para 2016⁽¹⁾			
Países seleccionados	Crecimiento proyectado del PIB (%)	Precios al consumidor (%)	PIB Gráfico (%)
México	2.8	3.0	2.0
Brasil	-1.0	6.3	-2.0
Argentina	-0.7	25.6	--
Colombia	2.8	3.5	1.0
Venezuela	-6.0	204.1	--
Chile	2.5	3.7	2.0
Perú	3.3	2.8	3.0
América Central ⁽²⁾	4.2	3.0	3.0
América Latina y el Caribe ⁽³⁾	0.8	10.7	--

(1) Las cifras de PIB y precios al consumidor provienen del informe World Economic Outlook, Octubre de 2015, Fondo Monetario Internacional. Las cifras del PIB gráfico son estimaciones del autor.
(2) América Central comprende Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.
(3) América Latina y el Caribe incluye México y las economías del Caribe, América Central y América del Sur.

Fuente: Carlos Silgado, Graphic of the Americas (GOA)

La figura 1 muestra que para el mismo año se estimó que el PIB gráfico iba a crecer en un rango de 1% a 2% en varios países del mundo; sin embargo, para América Central y Perú el crecimiento del PIB gráfico iba a ser mayor ubicándose en una rango de 3% a 4% anual (Silgado, 2015, p.12).

Por otro lado, la industria gráfica desde hace 10 años, viene viéndose afectada por la publicidad digital, es así que algunos consultores gráficos como Wagner y

Casals afirman que en los próximos 5 años, el 25% de las imprentas en Latinoamérica habrán desaparecido” (Yoshimoto, 2017, p.4).

En el Perú, la industria de la impresión se encuentra dentro del sector de Producción Manufacturera no primaria - Industria de Papel e Imprenta - Actividades de impresión.

En la entrevista a Carlos López, gerente de Agfa Perú, proveedor líder en la industria de la impresión, indicó que el mercado peruano está pasando una etapa muy buena con un potencial grandísimo de desarrollo y que como se sabe la industria gráfica depende en gran manera de la economía del país, es por esto que señaló que si la economía anda bien en Perú, entonces el mercado gráfico también (AGUDI, 2012, p.21).

Figura 2: Crecimiento Económico de América Latina

FOCUSECONOMICS							
Proyección de la variación anual del PBI en %							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Latin America	0.1	-0.7	1.6	2.5	2.7	2.9	3.1
Chile	2.3	1.6	2.0	2.6	2.7	2.9	3.0
Mexico	2.6	2.3	1.6	2.1	2.3	2.5	2.7
Mercosur	-2.3	-3.5	0.9	2.2	2.5	2.7	2.9
Argentina	2.5	-2.3	3.0	3.1	3.2	3.2	3.3
Brazil	-3.8	-3.5	0.6	2.2	2.4	2.6	2.7
Paraguay	3.1	4.0	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
Uruguay	1.0	1.0	1.3	2.3	2.5	2.8	3.0
Venezuela	-5.7	-11.4	-3.9	-0.6	1.0	2.3	3.6
Andean Com.	2.8	2.0	2.6	3.1	3.2	3.4	3.6
Bolivia	4.8	3.8	3.8	3.6	3.6	3.7	3.7
Colombia	3.1	1.9	2.4	3.1	3.3	3.5	3.6
Ecuador	0.2	-2.2	0.1	0.7	1.2	1.7	2.2
Peru	3.3	3.9	3.9	4.1	4.1	4.1	4.2

Fuente: Latin Focus Consensus Forecast

La figura 2, nos muestra que nuestro país tiene una economía dinámica que no pasa desapercibida con respecto a América Latina. Sin embargo, este crecimiento aún no ha sido suficiente.

Según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) se mantiene la proyección de crecimiento del 2017 en 2,8%, las alzas se dieron en el sector construcción y agropecuario, mientras que las bajas en el sector minería e hidrocarburos y manufactura no primaria, como se aprecia en la Tabla 1. Además, se proyecta que el PBI crezca 4,2% en 2018 y 2019 (2017, p.52).

Tabla 1: PBI por Sectores Económicos

Cuadro 20 PBI POR SECTORES ECONÓMICOS (Variaciones porcentuales reales)								
	2015	2016	I Sem. 2017	2017*		2018*		2019*
				RI Jun.17	RI Set.17	RI Jun.17	RI Set.17	RI Set.17
Agropecuaria	3,5	2,3	0,3	2,2	2,5	4,6	4,5	4,4
Agrícola	2,3	1,2	-0,5	1,3	2,9	4,8	4,6	4,5
Pecuario	5,2	4,0	1,8	3,5	1,9	4,2	4,2	4,4
Pesca	15,9	-10,1	82,9	34,0	30,2	5,5	7,2	2,9
Minería e hidrocarburos	9,5	16,3	2,9	4,3	3,5	7,1	5,3	2,0
Minería metálica	15,7	21,2	3,7	4,5	4,1	6,5	4,6	2,4
Hidrocarburos	-11,5	-5,1	-1,3	3,5	0,5	9,8	10,6	0,0
Manufactura	-1,5	-1,4	2,7	2,3	1,6	3,2	3,6	4,1
Recursos primarios	1,8	-0,6	21,0	11,8	11,2	4,0	4,6	4,7
Manufactura no primaria	-2,6	-1,7	-3,0	-0,9	-1,5	3,0	3,3	3,7
Electricidad y agua	5,9	7,3	1,3	3,1	2,2	4,5	4,5	4,5
Construcción	-5,8	-3,1	-4,1	-0,7	0,9	8,0	8,0	9,5
Comercio	3,9	1,8	0,5	1,7	1,8	3,5	3,5	3,8
Servicios	4,1	4,0	2,9	2,9	3,1	3,4	3,6	4,3
PRODUCTO BRUTO INTERNO	3,3	4,0	2,3	2,8	2,8	4,2	4,2	4,2
Nota:								
PBI primario	6,9	9,9	5,4	5,3	4,7	6,1	5,1	2,9
PBI no primario	2,4	2,4	1,4	2,0	2,2	3,7	3,9	4,6
* Proyección.								
RI: Reporte de Inflación.								

Fuente: BCRP

En una nota de prensa el presidente de la Asociación Peruana de Medios de Impresión (AGUDI), Alfredo Yoshimoto afirmó que nuestra economía está en desaceleración. En enero y febrero del 2017, no ha habido la suficiente inversión pública y privada. Su conclusión es que si los agentes económicos privados no tienen confianza, no habrá inversión privada; en consecuencia si no hay credibilidad en el gobierno actual, no habrá consumo por parte de la población, afectando el crecimiento económico. Si se enfoca esta situación a la industria gráfica, se ven los efectos en la disminución de la demanda de imprentas, quedando una gran oferta comercial que tendrá que modificar sus precios (2017, p. 4)

La competencia en el sector de la industria gráfica en el Perú es evidente, por esta razón las empresas buscan aumentar sus ventas, objetivo que intentan lograr aumentando su productividad, la calidad de sus productos, y la confiabilidad por parte de sus clientes. De esta manera también podrán lograr conseguir un posicionamiento sólido en el mercado de la Industria Gráfica.

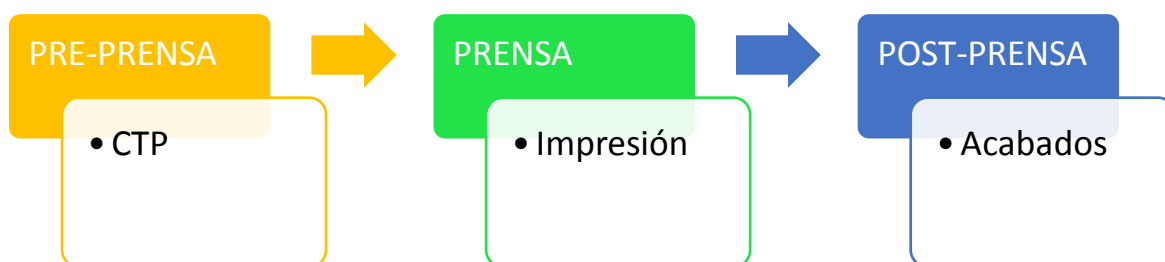
Tabla 2: Imprentas asociadas en AGUDI

N°	IMPRENTAS ASOCIADAS EN AGUDI (Por orden alfabético)
1	AG SERVICIOS GRÁFICOS S. R. L.
2	AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES S. A. C.
3	AZA GRAPHIC PERÚ S. A. C.
4	CASIOPEA GRAPHICA S. A. C.
5	CECOSAMI PREPrensa E IMPRESIÓN DIGITAL S. A.
6	CH & V GRÁFICOS S. A. C.
7	CHACÓN GRAPHIC S. A. C.
8	CORP. GRÁFICA BEYLOURDES S. A. C.
9	CORPORACIÓN GRÁFICA UNIVERSAL S. A. C.
10	EDITORIAL SAN MARCOS E. I. R. L.
11	ENOTRIA S. A.
12	ETICOM 500 S. A. C.
13	EXTUNO S. A.
14	FORMATOS TÉCNICOS Y DERIVADOS S. A.
15	GRÁFICA BIBLOS S. A.
16	GRÁFICA DEL PLATA S. A. C.
17	GRÁFICA VULCANO S. A. C.
18	GRAMBS CORPORACIÓN GRÁFICA S. A. C.
19	IMPRESA EDITORA GRÁFICA REAL S.A.C.
20	IMPRESSO GRÁFICA S. A.
21	INDUSTRIA GRÁFICA CIMAGRAF S. R. L.
22	KINKOS IMPRESORES S. A. C.
23	LANCE GRÁFICO S. A. C.
24	LAPICES Y CONEXOS S. A.
25	LITHO LÁSER S. A. C.
26	MAC POINT S. A. C.
27	METROCOLOR S. A.
28	PENTAGRAF S. A. C.
29	PERÚ OFFSET EDITORES S. R. L.
30	PRENSMART S. A. C.
31	RAPIMAGEN S. A.
32	SALMÓN CORP S. A. C.
33	SERVICIOS GRÁFICOS CALLAO S. A. C.
34	SOLVIMA GRAF S. A. C.
35	TIGRE GRAPH S. A. C.
36	YCHIFORMAS S. A.

Fuente: Revista AGUDI Noviembre – Enero 2017; Elaboración propia.

La tabla 2, nos muestra una lista de empresas gráficas que se encuentran inscritas en la Asociación Peruana de Medios de Impresión (AGUDI), cuyos servicios prestados son diversos, ya que la industria de impresión en particular se clasifica en tres departamentos de producción que son pre-prensa, prensa y post-prensa como se muestra en la Figura 3.

Figura 3: Departamentos de producción de una imprenta




Fuente: Elaboración propia

Las empresas gráficas tienen problemas internos y externos, entre los problemas internos con mayor ocurrencia tenemos: jefe-dueño imponente, operarios no calificados, baja productividad, personal sin autonomía, débil estado financiero, personal sin motivación, falta de capacitaciones, deficiente clima laboral, inexistencia de mantenimiento de maquinarias, desorganización y caos, falta de planificación de la producción, infraestructura inadecuada, cotizaciones no confiables, improvisación en procesos, etc. Y entre los problemas externos tenemos: ilegalidad en la industria gráfica, volatilidad de precios, escasez de educación gráfica, oferta mayor a la demanda, políticas laborales rígidas, barreras mínimas para ingresar al sector, desconfianza financiera, elevados costos en servicio técnico y repuestos de maquinaria (Yoshimoto, 2012, p. 24).

La empresa objeto de estudio, Industria Gráfica Doria S.A.C, es una sólida empresa gráfica, que se dedica a la producción de todo tipo de servicio gráfico. Se encuentra ubicada en el distrito de Breña, cuenta con maquinaria de última generación e infraestructura propia, siendo una de sus mayores estrategias sus precios altamente competitivos.

Sin embargo, esta empresa presenta problemas que están causando que su productividad no sea la adecuada. Después de ver este panorama, se obtuvieron los datos históricos de la línea de producción de los últimos ocho meses de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., como se puede ver en la Tabla 3:

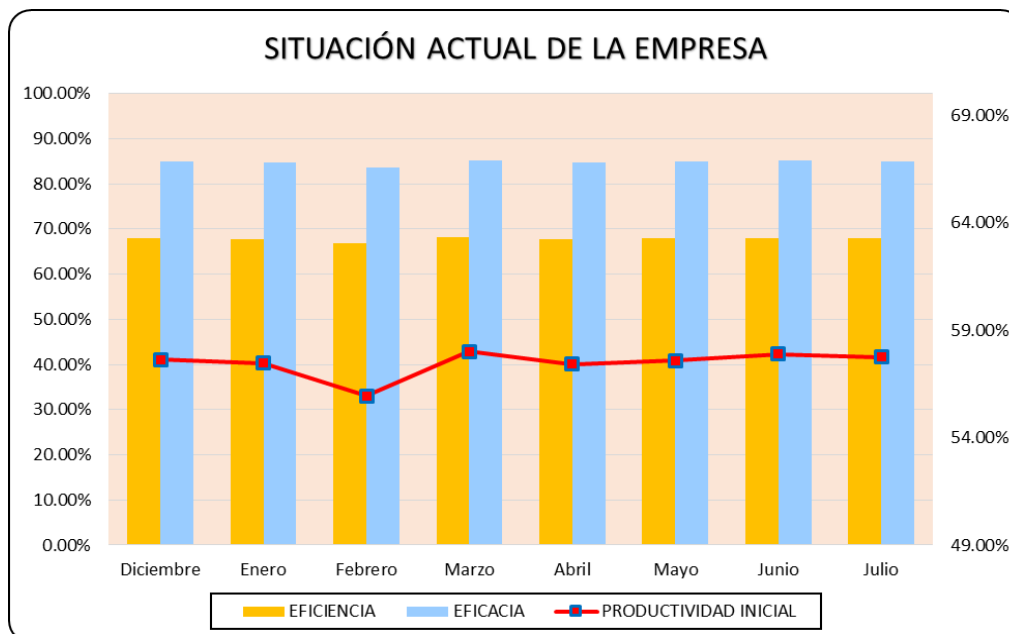
Tabla 3: Situación actual de la empresa en los últimos ocho meses

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA									
									
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
EFICIENCIA	67.89%	67.78%	66.85%	68.10%	67.73%	67.86%	68.04%	67.95%	67.78%
EFICACIA	84.89%	84.76%	83.66%	85.16%	84.76%	84.85%	85.08%	84.97%	84.77%
PRODUCTIVIDAD INICIAL	57.64%	57.46%	55.93%	57.99%	57.41%	57.58%	57.89%	57.74%	57.45%

Fuente: Elaboración propia

Asimismo en la figura 4, se puede observar que en estos últimos ocho meses la eficiencia promedio es de 67.78% y la eficacia de 84.77%, obteniendo como productividad promedio 57.45%.

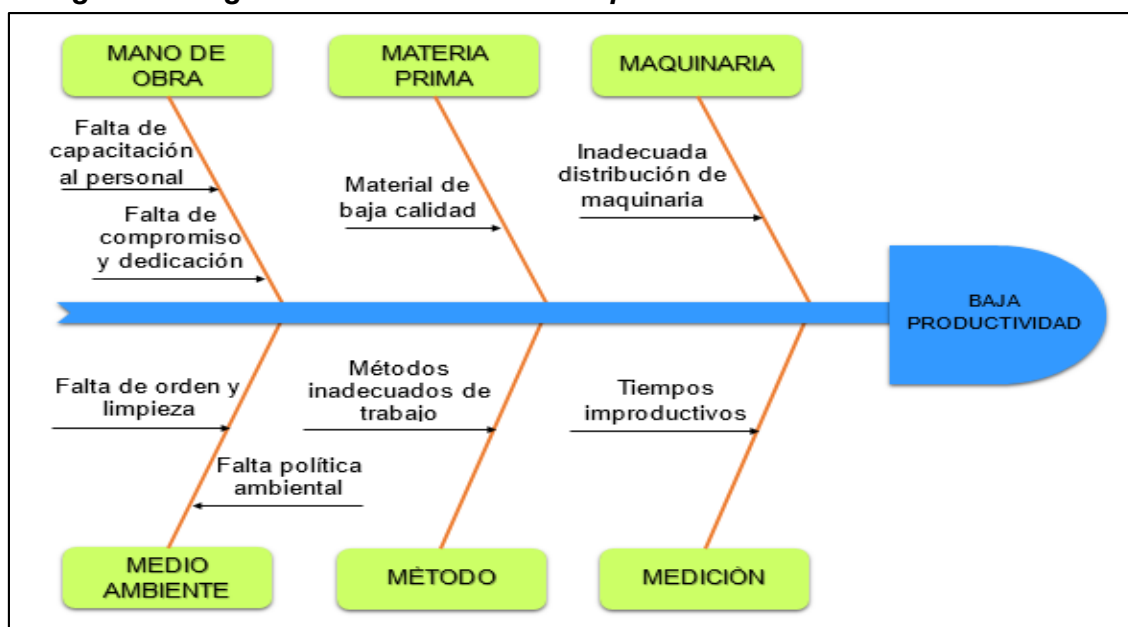
Figura 4: Situación actual de la empresa en los últimos ocho meses



Fuente: Elaboración propia

A partir de esto, se realizó un análisis de causa – efecto junto con el personal de la empresa, haciendo uso de las conocidas Herramientas de la Calidad a través de un diagrama de Ishikawa:

Figura 5: Diagrama de Ishikawa de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C



Fuente: Elaboración propia

En la figura 5, al aplicar la técnica de las 6M's se muestran los problemas que presenta la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C. y que pueden ser causantes de la baja productividad.

Para un análisis más profundo de la importancia de estos problemas, se estableció una matriz relacional en coordinación con el jefe de producción, también se definió una tabla de valoración donde “1”= la causa influye en la causa comparada y “0”= “la causa no influye en la causa comparada”, según la tabla 4:

Tabla 4: Matriz Relacional de las causas encontradas

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	FRECUENCIA
C1		1	0	0	0	0	0	0	1
C2	1		0	0	0	0	0	0	1
C3	0	0		0	0	0	1	0	1
C4	1	0	0		1	1	1	1	5
C5	0	1	0	1		1	0	1	4
C6	0	0	0	0	0		1	0	1
C7	1	1	0	1	1	1		1	6
C8	1	1	1	1	1	1	1		7

26

Fuente: Elaboración propia

A continuación, estos datos se cuantificaron mediante la técnica de Pareto en la Tabla 5:

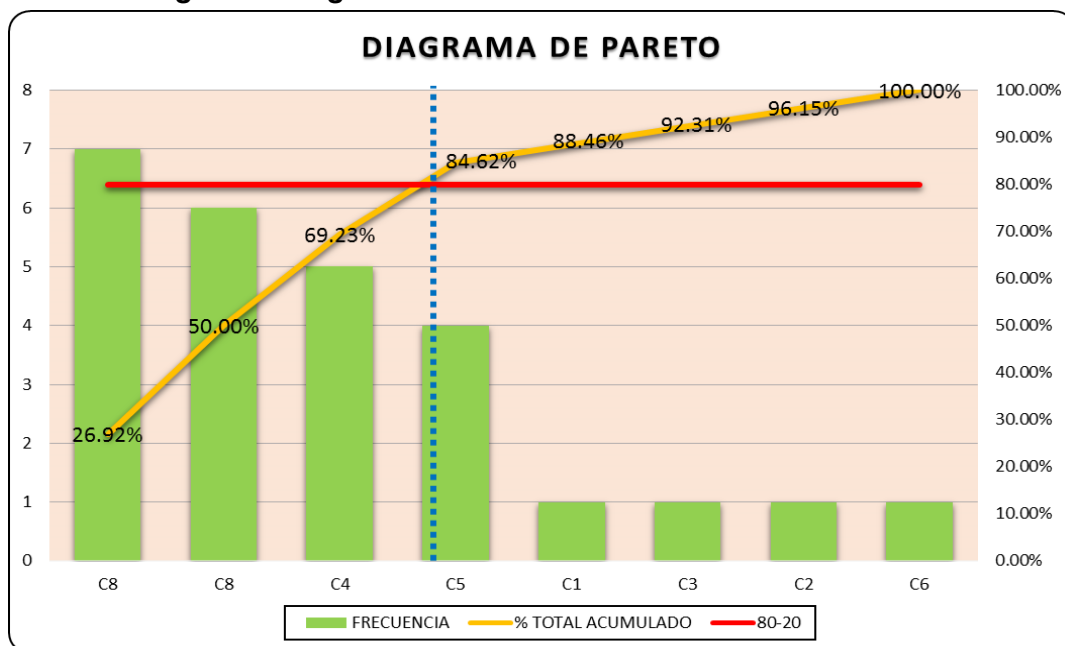
Tabla 5: Número de Ocurrencias de las causas encontradas

	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO
C8	Métodos de trabajo inadecuados	7	7	26.92%	26.92%
C7	Tiempos improductivos	6	6	23.08%	50.00%
C4	Inadecuada distribución de maquinaria	5	5	19.23%	69.23%
C5	Falta de orden y limpieza	4	4	15.38%	84.62%
C1	Falta de capacitación al personal	1	1	3.85%	88.46%
C3	Material de baja calidad	1	1	3.85%	92.31%
C2	Falta de compromiso y dedicación	1	1	3.85%	96.15%
C6	Falta de política ambiental	1	1	3.85%	100.00%
	TOTAL	26		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Podemos apreciar que la mayor cantidad de problemas en la empresa se deben a los métodos de trabajo inadecuados (26.92%), así como los tiempos improductivos (23.08%), la inadecuada distribución de maquinaria (19.23%) y la falta de orden y limpieza (15.38%); los cuales son los que más influyen a la baja productividad de la empresa, según la Figura 6.

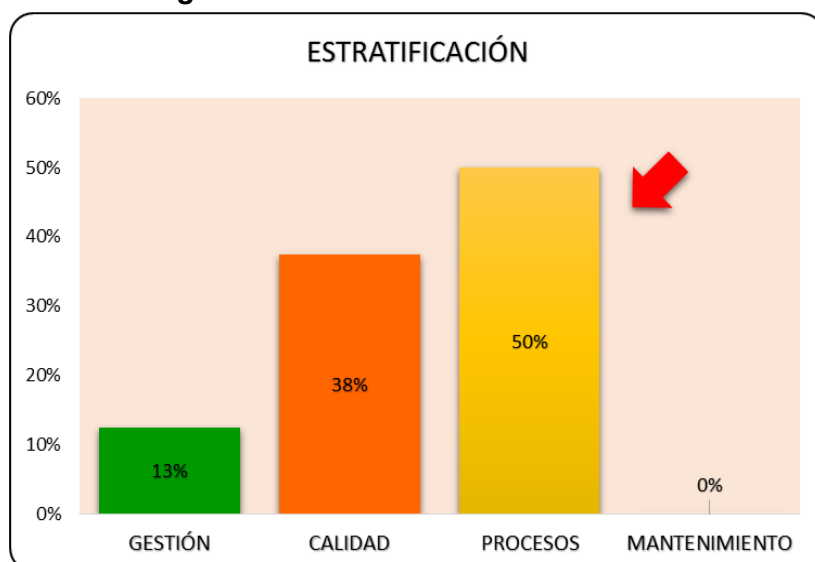
Figura 6: Diagrama de Pareto de las causas encontradas



Fuente: Elaboración propia

Luego se procedió a realizar la estratificación de las causas como se muestra en la Figura 7, agrupándolas en cuatro estratos: gestión, calidad, proceso y mantenimiento. Gracias a esto, se logró apreciar que los estratos de mayor incidencia son Calidad y Procesos, con porcentajes de incidencia de 50% y 25% respectivamente.

Figura 7: Estratificación de las causas



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realizó un análisis de criticidad con la matriz de priorización para determinar cuál de los dos estratos con mayor porcentaje debían priorizarse.

Figura 8: Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación

	CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA						NIVEL DE CRITICIDAD					
	Mano de Obra	Materia Prima	Maquinaria	Medio Ambiente	Métodos	Medición	Total de Problemas	Tasa Potencial de Problemas	Impacto	Calificación	Prioridad	
GESTIÓN	1	0	0	0	0	0	BAJO	1	13%	2	2	3
PROCESOS	1	0	1	0	1	1	ALTO	4	50%	5	20	1
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	0	0	-	0	0%	3	0	4
CALIDAD	0	1	0	2	0	0	MEDIO	3	38%	4	12	2
Total de Problemas	2	1	1	2	1	1		8	100%			

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8, se muestra los resultados del análisis, siendo el estrato de Procesos el que obtiene la calificación más alta con 20 y le sigue Calidad con 12. Es así que, junto con el Jefe de Producción se determinó dar la prioridad al estrato de Procesos por tener impacto de 5 y un nivel de criticidad alto.

1.2.- Trabajos Previos

DELGADO, María. Diseño y Propuesta de un Plan de Mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la industria Litográfica en el departamento de Guatemala. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, 2014. 143 pp. En la presente investigación, se propuso un plan de mejora en el proceso de impresión de carátulas y ensamble de libros en una empresa del ramo de la industria litográfica aplicando herramientas de la Ingeniería Industrial. En la elaboración de esta investigación, se realizó un estudio para establecer el tiempo estándar de la impresión de carátulas y ensamble de los libros y así obtener los tiempos necesarios para elaborar el balance de línea que optimiza el proceso productivo. Para analizar la situación actual de la empresa se emplearon instrumentos como: observaciones directas, cronómetro, diagrama de Gantt,

diagramas de operaciones y de recorrido, PERT, etc. Posteriormente se realizó el balance de línea para luego establecer la capacidad real o efectiva y la eficiencia para finalmente hallar los costos de mano de obra por libro. Como resultado de la implementación de este plan de mejora se comparó la capacidad real o efectiva del método actual que permitía producir 10,873 libros por día, con el método propuesto que permite producir 16,309 libros por día, apreciando un incremento de 5,436 libros por día. Concluyendo que al aumentar la eficiencia y la meta de producción de una mayor cantidad de libros por día, se consigue una mayor productividad.

GONZALES, Carolina. Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 87 pp. En el presente trabajo se estandarizaron y mejoraron de los procesos productivos en una empresa con dos líneas de producción, la sublimación y la serigrafía textil. Para el desarrollo de la práctica se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo, para esto se tuvieron que identificar todas las actividades del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La mejora de procesos en las empresas gráficas del sector manufacturero, en este caso Color Way SAS, tienen un impacto directo en el crecimiento de la producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la empresa, resultando en una alta competitividad, es así que en este trabajo obtuvo como resultados un incremento del 7% de eficiencia, es decir un 67% de eficiencia respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

SANTIBAÑEZ, Ignacia. Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancun. Tesis (Título Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Escuela Ingeniería Civil Industrial, 2013. 94 pp. La presente tesis tuvo como principal objetivo, el desarrollo de propuesta de mejoramiento del proceso productivo AMF, un producto nuevo y escaso que presentaba problemas con su calidad final. Para identificar las posibles causas del problema

de este producto se procedió a realizar un diagrama de flujo del proceso, a partir de entrevistas y reuniones, asimismo para conocer la situación actual de la empresa se recopiló información sobre los procesos productivos, logrando así identificar los puntos triviales y cuellos de botella; con la misma metodología se procedió a realizar un análisis de Pareto, para determinar problemas con las maquinarias de producción, aumento de la temperatura, errores de operarios, entre otros. Como propuesta de mejora se procede a realizar un análisis de Benchmarking interno, para comparar el proceso de producción de AMF con el de otras compañías. Se concluyó que los beneficios económicos generados para la empresa fueron alrededor de USD\$2.000.000, también se logró una mejora considerable de la eficiencia del proceso de producción de AMF, percibiendo una disminución en las pérdidas de productos, lo que se reflejó en un aumento de la producción en un 27%.

LEMA, Hilda. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de la Línea de Productos de Papel Tisú mediante el empleo de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014, 112 pp. En la presente investigación se implementó la manufactura esbelta a fin de mejorar la productividad y calidad de una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de productos de papel tisú tales como: servilletas, papel toalla y papel higiénico, etc. Para determinar que herramientas de Manufactura Esbelta se debían usar, se realizó una revisión a los registros históricos de los indicadores de calidad, productividad y seguridad, además se realizó el VSM. Concluyendo que debía implementarse las 5S, TPM y SMED en la línea PUP 3 Sincro 7.6, dedicada a convertir las bobinas de papel en rollos de papel higiénico. Al implementar estas técnicas de Manufactura Esbelta se esperó un incremento de la disponibilidad, eficiencia y calidad de 5.89%, 3.97% y 0.64% respectivamente, que en conjunto representaba el aumento del OEE de 64.91 a 73.36%.

MELGAR, Christian. Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012, 123 pp. En esta investigación se propone una mejora para los

procesos de una empresa de corte y confección que presenta un sistema de producción lineal por lotes masivos, en la empresa se deseaba implementar un sistema de producción flexible para generar una reducción en los costos de producción, mayor flexibilidad en la demanda y mejorar la calidad. Al realizar el análisis se determinaron ciertas mermas en los procesos de producción que ocasionaban despilfarro de materiales, carga excesiva en la demanda, tiempos improductivos y ausencia de un programa para controlar la calidad. Se propusieron mejoras como el diseño de células de manufactura, agrupando las prendas por familias, a través de cálculo de Takt Time para determinar la cantidad de tiempo en el que los productos debían ser terminados para alcanzar la producción esperada. Este análisis concluyó que la maquinaria de confección era insuficiente para cubrir la demanda, por lo que se propuso la adquisición de maquinaria para reducir tiempos muertos. El ahorro de la empresa se reflejó al suprimir los gastos de horas extras y outsourcing, dos de los problemas que presentaba la empresa por contar con una distribución incorrecta de los procesos de producción. Por último se planificó un ahorro de S/.288,500.00 soles, es decir un ahorro neto de S/. 266,012.00 soles.

CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013. 137 pp. La presente investigación describe el desarrollo y la implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing para lograr el mejoramiento de la productividad y la calidad en una empresa del sector metalmecánico. Para esto, se realizó un mapeo del sistema productivo, lo que permitió la reducción actividades y tiempos muertos que no agregaban valor, asimismo se procedió a la implementación de las 5S. Por otra parte se analizó la utilización máxima del volumen, apreciando la viabilidad de la ampliación del área de maquinaria. La implementación de estas metodologías logró aumentar la eficiencia en un 15% en los procesos de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7 m² y un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales para los trabajadores, demostrando así que el proyecto contaba con factibilidad técnica, económica y social.

INFANTE, Esteban y ERAZO, Deiby. Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la línea de camisetas interiores en una Empresa de Confecciones por medio de la Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería, 2013. 149 pp. En el presente trabajo se propuso utilizar la metodología de Lean Manufacturing en la línea de camisetas interiores en la compañía Agatex S.A.S para incrementar la productividad y lograr la satisfacción de los clientes. La empresa buscaba aumentar la capacidad de producción de la planta, sin embargo una de las limitaciones era su incapacidad financiera, por esto no se podía modificar maquinaria, infraestructura o recurso humano. Es así que, se buscaron otras soluciones a través de métodos que le permitirían aumentar la capacidad de producción sin afectar la calidad de los productos ni los estados financieros. Sin embargo, problemas como altos inventarios en proceso, desorden en los puestos de trabajo, esperas por insumos para producir, demora en la búsqueda de insumos en la bodega, etc; el proceso no lograba alcanzar su producción ideal, llegando solo a una capacidad de 1600 unidades diarias de la línea de producción de camisetas interiores cuello redondo manga corta y cuello "V" manga corta. Se concluyó que con la implementación de las herramientas de la filosofía Lean Manufacturing, la empresa lograría competir con empresas de mayor capacidad productiva al atender una demanda mayor y maximizar sus utilidades.

QUILLUPANGUI, Luis. Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Central Del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, 2014. 110 pp. En la presente tesis se aplicaron algunas herramientas Manufactura Esbelta para lograr el aumento de la productividad en una empresa textil de bordados. Para la elaboración de este trabajo, se procedió a analizar los procesos de producción a través de observaciones directas, toma de tiempos y estudio de movimientos de cada trabajador, tomando en cuenta las estadísticas ya existentes en la empresa para determinar la situación actual de la empresa, luego se implementaron las 5S después de un seguimiento a toda la línea de producción y se evidencio la falta de normas de calidad. La empresa buscaba incrementar la productividad en la

línea de producción para generar mayor utilidad, aumentar la cartera de clientes y elevar su competitividad logrando la satisfacción del cliente, minimizando al máximo los errores producidos por los trabajadores, debido a deficiencias del proceso, generando mayor productividad a la empresa. Finalmente se pudo comprobar que la productividad de la sección de bordados paso de 57% a un 64%, equivalente a un 7% de incremento parcial, pues solo se mejoró los cuellos de botellas y no todo el proceso de bordados; además de un ahorro de tiempo diario de 2 horas con 30 minutos aproximadamente.

CHECA, Pool. Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Confección de Polos para incrementar la Productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014. 279 pp. El presente trabajo de investigación buscaba implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”; aplicando las herramientas de ingeniería industrial como son: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Para el diagnóstico inicial de la empresa, se recolectaron datos mediante observación directa, aplicación de entrevistas al personal y a clientes externos, así como también la consulta de diversas fuentes de información. Luego, se realizaron diagramas de proceso, diagramas de flujo, diagramas de recorrido, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc., para obtener información detallada y con esta estudiar cada una de las actividades; asimismo sirvió para la detección de fallas e irregularidades presentes en el proceso. Continuando con la metodología se procedió a estandarizar cada estación del proceso productivo, se realizó una correcta gestión de almacén y un Plan de Requerimiento de Materiales, además se obtuvo una base de datos para hacer mejoras continuas. Por último, se realizó una mejora en la distribución de planta para evitar tiempos de transporte innecesarios y lograr un mejor flujo del producto. El resultado obtenido fue una mayor productividad en línea de polos básicos a 90.68%, equivalente a una producción semanal de 500 prendas, evidenciándose un incremento de la productividad del 58.04% respecto a la productividad inicial.

CHANG, Almendra. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo para incrementar la Productividad en una Empresa dedicada a la fabricación de Sandalias de Baño. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Chiclayo Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016, 127 pp. El presente trabajo de investigación propuso la mejora del proceso productivo de sandalias de baño, comenzando por el diagnóstico de la situación actual de la empresa para posteriormente elaborar el plan de mejora del proceso productivo de sandalias de baño para incrementar la productividad y realizar el análisis costo-beneficio del plan de mejora de la producción. Esta investigación se realizó ante las pérdidas económicas por pedidos atendidos con retraso, por demanda insatisfecha y costos generados por tiempos ociosos, entre otros problemas. Los planes de mejora propuestos mostraron un incremento de la productividad de máquina y de mano de obra, también hubo un significativo aumento de la capacidad utilizada de planta a 47% de su capacidad total, lo que generó un incremento del volumen de producción para poder cubrir la demanda que no se estaba atendiendo.

1.3.- Teorías relacionadas

Procesos

Según la ISO 9000:2015 un proceso es un: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (p.15).

Bravo (2008, p.15) menciona que los procesos se pueden diseñar, describir, documentar, comparar, eliminar, modificar, alinear o rediseñar; y que al hacerlo se pueden cumplir las estrategias de la empresa y mejorar su eficiencia, atención al cliente, calidad, productividad y muchos otros aspectos.

Para Suñe, Gil y Arcusa (2010, p.77), se puede decir que “un proceso productivo es una sucesión de operaciones que transforma las materias primas y/o productos semielaborados en productos terminados de mayor valor”.

Acción de Mejora

El Ministerio de Fomento de España (2005) indica que “una acción de mejora es toda acción que tiene como fin modificar el desarrollo de un proceso, evaluando las mejoras a través de indicadores” (p.14).

1.3.1.- Mejora de Procesos

Summers (2006, p.225) sostiene que la mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, materiales, esfuerzo, costos y mano de obra, resultando en el incremento del nivel de desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente.

Para Krajewsky, Ritzman y Malhotra (2008, p.142), la mejora de procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada uno de los procesos con la finalidad de mejorarlos, cuyo real propósito es lograr la real comprensión del proceso y examinar cada aspecto de este a través de herramientas que permiten balancear tareas, eliminar actividades que no agregan valor, suprimir materiales o servicios costosos, mejorar el ambiente y la seguridad de los puestos de trabajo, reducir los costos y retrasos y mejorar la satisfacción del cliente.

Según Membrado (2002), la mejora de procesos requiere estar esforzándose constantemente y buscando soluciones y acciones de mejora, en ocasiones por ejemplo la mejora no siempre proviene de un cambio en el proceso como el adquirir nueva maquinaria, sino simplemente resulta de la capacidad de los empleados, es así que la mejora de procesos también busca obtener el máximo potencial de los trabajadores de la empresa, motivándolos para que trabajen eficazmente y capacitándolos para que pongan en práctica las herramientas para la mejora de procesos (p.120).

Beneficios de la Mejora de Proceso

Asimismo para Gutiérrez (2010, p.18) al mejorar los procesos se produce un efecto en cadena, que genera beneficios como:

- Reducir reprocesos, errores, retrasos, desperdicios y defectos.
- Disminuir la devolución de productos, las visitas de garantía y los reclamos de los clientes.
- Reducir costos y el mejor uso de recursos materiales y humanos que pueden adoptar nuevas funciones, producir más y solucionar problemas.
- Reducir los tiempos de entrega de productos y mejorar la atención al cliente.
- Incrementar la productividad y tener trabajadores motivados y comprometidos.

Figura 9: Reacción en cadena de la mejora de procesos



Fuente: Gutiérrez (2010), p. 18

Herramientas de Mejora de Procesos

1.3.1.1.- Estudio de Métodos

Para Kanawaty (1996), el estudio de métodos es el registro y análisis crítico de las formas de llevar a cabo procesos mediante métodos prácticos, con el propósito de efectuar mejoras y reducir los costos (p.19).

Objetivos del Estudio de Métodos

Según García (2005, p.35), el estudio de métodos tiene muchos objetivos, entre los más importantes, están:

- Mejorar los procesos.
- Mejorar el diseño de la planta, equipo e instalaciones.

- Disminuir el esfuerzo humano y la fatiga
- Disminuir la mano de obra, los materiales y la maquinaria.
- Mejorar las condiciones de trabajo.

Etapas del Estudio de Métodos

Kanawaty (1996, p.77), el estudio de métodos consta de ocho etapas o pasos:

1. Seleccionar, el trabajo a estudiar y establecer sus límites.
2. Registrar, a través de observación directa los sucesos importantes relacionados y recolectar datos necesarios de fuentes permitidas.
3. Examinar, la forma como se está realizando, su objetivo, el lugar donde se realiza, la secuencia y los métodos empleados.
4. Establecer, el método más práctico, económico y eficaz, con el apoyo de las personas involucradas.
5. Evaluar, las diferentes alternativas para establecer un método nuevo y compararlo con el método actual en base a su relación costo-eficacia.
6. Definir, de manera clara el método nuevo para presentarlo a todo el personal involucrado.
7. Implantar, el método nuevo en la jornada de trabajo y capacitar a las personas sobre su uso.
8. Controlar, la aplicación del método nuevo y adoptar acciones para evitar volver al método anterior.




Herramientas del Estudio de Métodos

Para Niebel (2009, p.17) el estudio de métodos emplea técnicas adecuadas para mejorar los procesos y realizarlos en menos tiempo, conocidas como herramientas de registro y análisis de las actividades, entre ellas:

Diagrama de Operaciones del Proceso

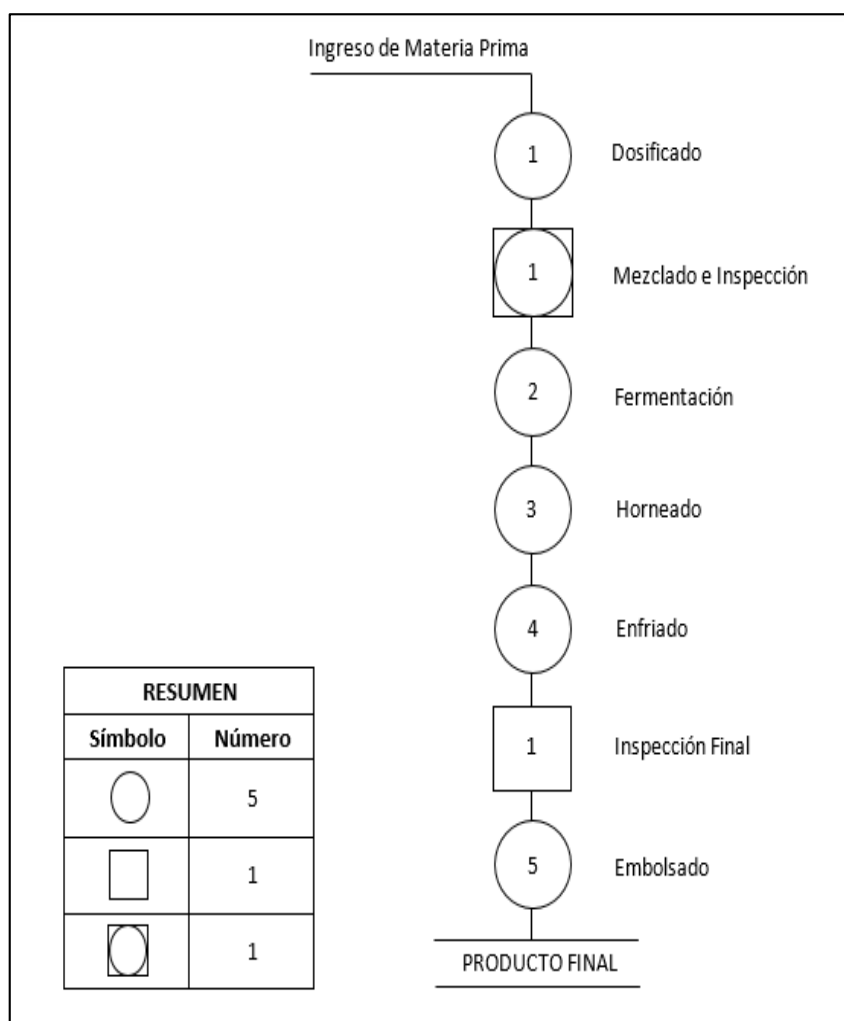
Para García (2005) el diagrama de operaciones del proceso es la representación gráfica del momento de ingreso de materiales en el proceso, otorgando la posibilidad de estudiar las principales operaciones e inspecciones que se interrelacionan, tiene como objetivo proporcionar un panorama de la secuencia del proceso, permitiendo analizar todas las fases del proceso con el fin de mejorar la distribución de planta y el uso de materiales para reducir las demoras y suprimir el tiempo improductivo (p.45).

Tabla 6: Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso

ACTIVIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION
Operación		Actividades que agregan valor o modifican las características de un objeto.
Inspección		Examinar un objeto luego de un proceso para comprobar su calidad.
Actividad combinada		Empleado cuando se realizar actividades conjuntas (operación e inspección).

Fuente: Kanawaty (1996), OIT.

Figura 10: Ejemplo Diagrama de Operaciones del Proceso



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Actividades del Proceso

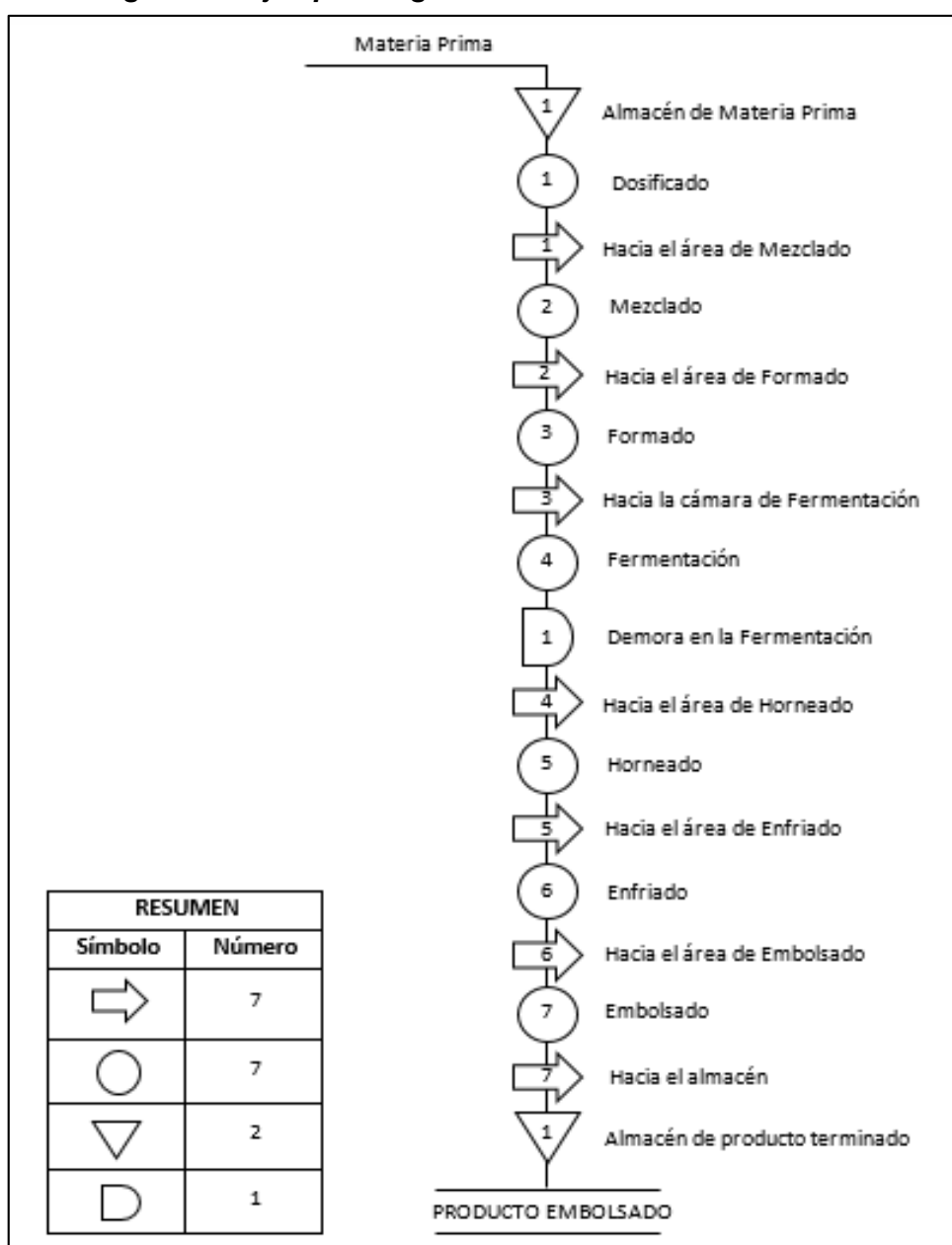
Para Meyers (2000) el diagrama de actividades del proceso es un gráfico que permite describir a fondo el proceso, es decir, inspecciones, operaciones, transportes, almacenajes y retrasos que se desarrollan en el mismo; permitiendo así una visión sistemática de los procesos (p.56).

Tabla 7: Simbología de diagrama de actividades del proceso

Símbolo	Descripción	Actividad indicada	Significado
○	Círculo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte del producto.
□	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad.
➡	Flecha	Transporte	Movimiento de un lugar a otro o traslado de un objeto.
▽	Triángulo invertido	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento a largo plazo.
D	D grande	Retraso o demora	Cuando no se permite el flujo inmediato de una pieza a la siguiente estación.

Fuente: Meyers (2000), p.58.

Figura 11: Ejemplo Diagrama de Actividades del Proceso



Fuente: Elaboración propia

Indicador del Estudio de Métodos

Índice de actividades que agregan valor

Es el indicador que se encargará de medir la cantidad de actividades que agregan valor al proceso entre el total de actividades que se registran en el diagrama de actividades del proceso (DAP), es decir, considerando operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes.

Según Summers (2006, p.223) “cuando se eliminan las actividades que no agregan valor se produce ahorro en tiempo, dinero y esfuerzo”.

1.3.1.2.- Medición de Trabajo

Según García (2005) la medición del trabajo es un método de investigación que permite aplicar diferentes técnicas en una determinada tarea, estableciendo el tiempo en que un trabajador calificado la lleva a cabo de acuerdo con una norma de rendimiento anteriormente establecida (p.177).

Para Puerta (1979, p.39) la medida del trabajo básicamente radica en eliminar los principalmente movimientos considerados innecesarios en el caso del material o de los operarios y en reemplazar métodos para implementar las mejoras, por otra parte también trata de investigar, disminuir y finalmente eliminar el tiempo improductivo de los procesos con la finalidad de conseguir el funcionamiento eficaz de la empresa.

Prokopenko (1989, p.138) indica que la medición del trabajo tiene diversos usos por ejemplo:

- Para la comparación de uno o más métodos.
- Balancear el trabajo de los integrantes de un equipo.
- Hallar el número de máquinas que pueden utilizarse.
- Servir como fuentes de información para la planificación y programación de la producción, entre otros.

Objetivos de la Medición del Trabajo

Sus objetivos principalmente son aumentar la eficiencia en el trabajo y proporcionar los estándares de tiempo, que posteriormente servirán como datos para otras áreas de la empresa como la de planeación de la producción, de costos, entre otros (García, 2005, pp.179).

Estudio de Tiempos

Según Kanawaty (1996) el estudio de tiempos es una técnica de la medición del trabajo que permite registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes al contenido de una tarea en específico y en determinadas condiciones, estos datos se analizan para averiguar el tiempo necesario para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Para García (2005) el estudio de tiempos basada en un número limitado de observaciones, permite definir con la mayor exactitud posible el tiempo requerido para realizar una tarea (p.185).

Número de observaciones necesarias

Para determinar el número de ciclos es necesario observar y llegar a un estándar de tiempo equitativo se basa en planteamientos estadísticos [...]. Se trata, por tanto, de determinar el tamaño de la muestra (número de ciclos que deben observarse) para un nivel de confianza y margen de exactitud predeterminados (Arenas, 2000, p.29)

Para determinar el número de observaciones con un nivel de confianza del 95.45 % y el error del 5% puede aplicarse la siguiente formula:

Fórmula: Cálculo del número de muestras

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: Arenas (2000), p. 30.

Donde:

Id	Descripción
n	número de ciclos que deben cronometrarse
n'	número de observaciones preliminares del estudio
x	valor de las observaciones preliminares
\sum	sumatoria de valores
40	cte. para un nivel de confianza de 94.45%

Etapas del procedimiento del Estudio de Tiempos:

Según Prokopenko (1989, p.140) entre las etapas o fases principales del Estudio de Tiempos, están:

- Conseguir y registrar toda la información posible sobre la tarea, los operarios y las condiciones en que se realizan.
- Hacer una descripción del método, descomponer la operación en elementos
- Examinar la descomposición detalladamente para validar que el uso eficaz de los métodos y movimientos, establecer el tamaño de la muestra.
- Medir y registrar con un instrumento, generalmente un cronómetro, el tiempo que un trabajador requiere para llevar a cabo cada elemento de la operación
- Evaluar la velocidad de trabajo efectiva en contraste con la idea que el analista tiene sobre ella.
- Transformar los tiempos observados en tiempos básicos.
- Determinar los suplementos que se consideran para el tiempo básico de la operación.

Indicador de Medición de Trabajo

Tiempo Estándar

Caso (2004, p.20) propone que el tiempo estándar es el tiempo requerido en que un trabajador calificado y capacitado realiza su trabajo a un ritmo normal, añadiéndole los suplementos adicionales por fatiga y necesidades personales.

Herramientas de la Calidad

Para Guajardo (1996, p.145) estas herramientas ayudan a recopilar y analizar datos para la toma de decisiones y resolver los problemas en las áreas productivas; con usar dos o tres de estas herramientas será suficiente, entre estas herramientas tenemos:

Hoja de Verificación (Obtención de Datos)

Según Miranda, Chamorro y Rubio (2007) son formatos que facilitan la recolección de datos en forma organizada y el seguimiento de los procedimientos de la resolución de problemas, asimismo estos datos servirán como fuentes de datos posteriores (p. 82).

Según Gutiérrez (2010) también son llamadas hojas de verificación o registro y son métodos que sirven para registrar datos de manera sencilla y sistemática, es decir deben permitir apreciar un análisis de los datos obtenidos.

Figura 12: Ejemplo Hoja de Recogida de Datos

Hoja de recogida de datos
(Número de defectos)

- Contabilizar el número de unidades defectuosas.
- Anotar el número de defectos en la tabla.
- En el apartado notas indicar cualquier información adicional.

Fecha: _____
 Línea de montaje: _____
 Inspector: _____

Hora	Número de defectos
9:00	
10:00	
11:00	
12:00	
13:00	
14:00	
15:00	
16:00	

NOTAS: _____

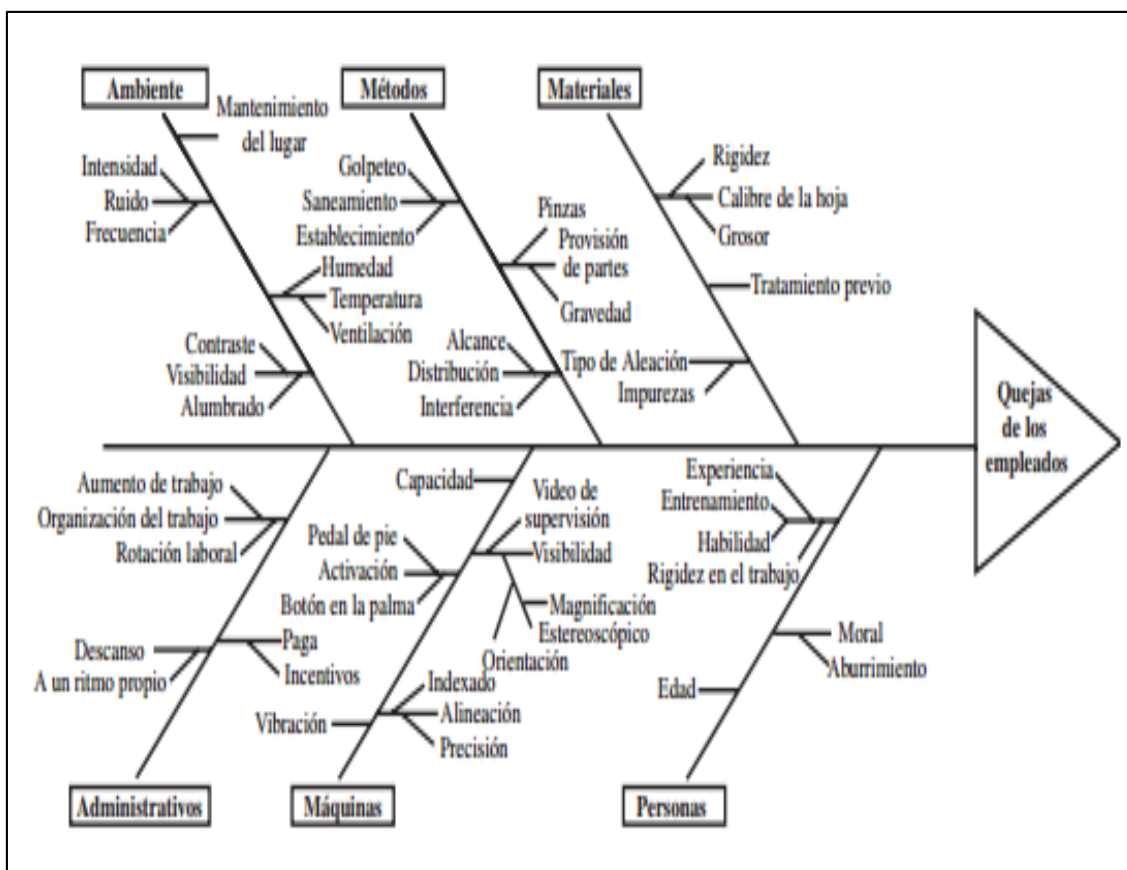
Fuente: Miranda, Chamorro y Rubio (2007)

Diagrama de Pescado

Conocidos también como diagrama causa-efecto, este método se basa en definir la ocurrencia de un problema, a esto se llama efecto y se ubica en la “cabeza del pescado”, luego se identifican los posibles factores que lo provocan, a estos se les llama causas, y se ubican en las “espinas del pescado” unidas al esqueleto y a la cabeza del pescado; se tendrá una mejor visión del problema a mejorar, si el diagrama tiene varios niveles de espinas y probablemente se podrán identificar posibles soluciones (Niebel, 2009, p.19).

Según Gutiérrez (2010) el método más conocido y común para realizar el diagrama de Ishikawa es dividir en las seis ramas (6M): métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente; pues estas ramas definen todo el proceso.

Figura 13: Diagrama de pescado de las quejas relacionadas con la salud de los operadores en una operación de corte

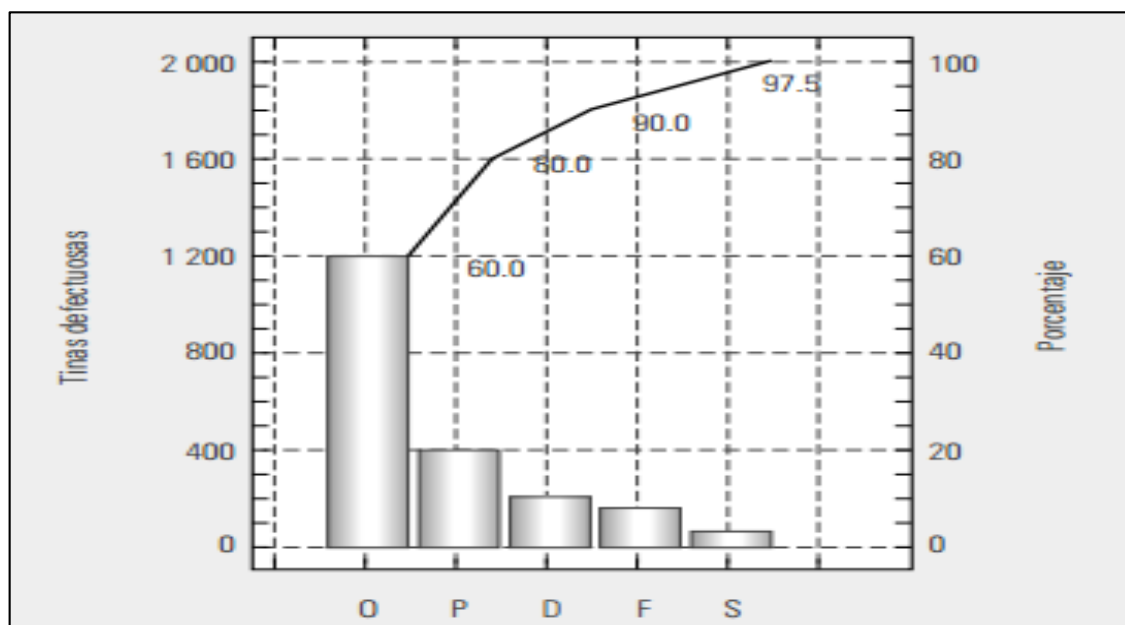


Fuente: Niebel, 2009

Diagrama de Pareto

Para Gutiérrez (2010, p.179) el Diagrama de Pareto es un gráfico de barras para analizar datos categóricos con la finalidad de localizar los problemas potenciales, así como sus causas más importantes, ya que no es recomendable tratar de resolver todo al mismo tiempo, lo que se busca es lograr una gran mejora con el mínimo de esfuerzo posible. Este diagrama se basa en el principio de Pareto, llamado como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, mediante el cual se puede apreciar que sólo el 20% de los elementos generan el 80% del efecto, lo restante impacta muy poco en el efecto total, es así que de todos los problemas que existen en la empresa, sólo algunos son verdaderamente importantes.

Figura 14: Ejemplo Diagrama de Pareto

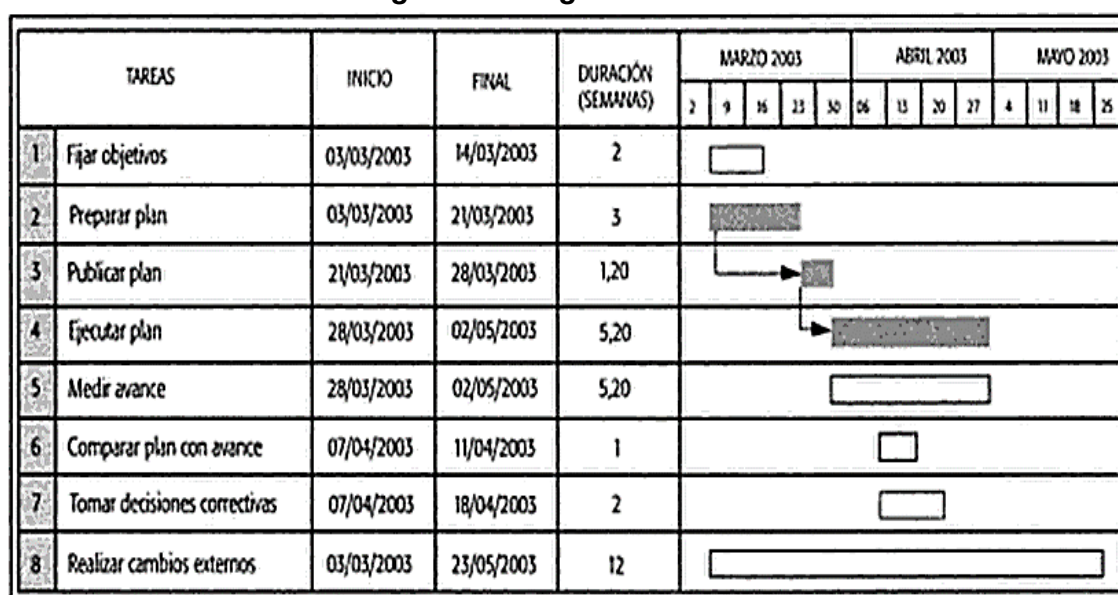


Fuente: Gutiérrez (2010), p.180

Diagrama de Gantt

Según Díaz (2005), un diagrama de Gantt es una representación gráfica de la extensión de las actividades de un trabajo en dos ejes: en el eje vertical van registradas las actividades y en el eje horizontal va el tiempo; cada actividad será representada por bloques y la duración de las actividades es indicada por la longitud de estos, asimismo la posición de cada uno de los bloques indica los momentos en que inician y terminan las actividades (p.149).

Figura 15: Diagrama de Gantt



Fuente: Díaz (2005)

Hernandez y Vizán (2013, p.10) indican que Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo que mejora y optimiza procesos al identificar y eliminar todos los desperdicios, es decir, actividades que usan más recursos de los que necesitan y que no agregan valor.

Las 5S

Socconini (2008, p.147) menciona que las 5S forman parte de una disciplina para lograr la mejora de la productividad; por otra parte se debe tener claro que si la implementación de las 5S no funciona en una empresa, cualquier otro método o sistema de mejora de procesos fracasará. El programa de 5S se ejecuta mediante cinco etapas y cada una sirve de base para la implementación de la siguiente para de esta manera mantener los beneficios a largo plazo.

Etapa 1: Seiri	Etapa 2: Seiton	Etapa 3: Seiso	Etapa 4: Seiketsu	Etapa 5: Shitsuke
Seleccionar	Organizar	Limpiar	Estandarizar	Seguimiento
Es remover de nuestra área de trabajo todos los artículos que no son necesarios.	Es ordenar los artículos necesarios para nuestro trabajo, estableciendo un lugar específico para cada cosa.	Es básicamente eliminar la suciedad.	Es lograr que los procedimientos y actividades se ejecuten constantemente.	Es hacer un hábito de las actividades de 5's, para asegurar que se mantengan las áreas de trabajo.

46

SEIRI (Seleccionar)

Se enfoca en clasificar y eliminar del área o estación de trabajo los elementos innecesarios para realizar la actividad, y sobre todo se debe evitar el pensamiento de que este o aquel elemento podría usarse después, si se da ese caso se recomienda desechar esos elementos (González, 2007, p.94).

Según Rajadell y Sánchez (2011, p.51) los beneficios de seiri son:

- Libera espacios útiles.
- Reduce el tiempo para acceder a los materiales.
- Facilita el control visual.
- Prepara el área para su mantenimiento.
- Mejora la seguridad

SEITON (Organizar)

Se enfoca en el orden y en la organización de los elementos que se usan para que sean de fácil acceso y uso, se debe tener en cuenta que si se clasifica y no se ordena será complicado ver mejoras; y también emplear la reglas con respecto a la cercanía de los elementos más usados y lo de mayor peso debajo de lo ligero, etc (González, 2007, p.94).

Según Rajadell y Sánchez (2011, p.54) los beneficios del seiton son:

- Facilidad en el acceso rápido a los elementos.
- Disminución de duplicidad (cada cosa en su lugar).
- Mejora en la productividad.
- Mayor seguridad

SEISO (Limpiar)

Se enfoca en la limpieza de las áreas de trabajo y las herramientas, buscando la forma de eliminar o disminuir la suciedad y tener ambientes de trabajo seguros, puesto que a través de la limpieza se podrán apreciar los problemas, es decir se realizarán mejores inspecciones (González, 2007, p.94).

Según Rajadell y Sánchez (2011, p.57) los beneficios del seiso son:

- Reduce riesgos de accidentes
- Aumenta la vida útil de las herramientas o equipos.
- Reduce el número de averías.
- Genera limpieza en otras áreas.

SEIKETSU (Estandarizar)

Busca mantener la limpieza y la organización que se logra con las tres primeras S, la aplicación del seiketsu debe ser perdurable y está dirigido a los trabajadores, se pueden emplear muchas herramientas, como las ayudas visuales para que los trabajadores vean como está y como debe permanecer el área, también se pueden dar normas para especificar a los empleados lo que tienen que hacer en su área de trabajo (González, 2007, p.95).

Según Rajadell y Sánchez (2011, p.59) los beneficios del seiketsu son:

- Mayor conocimiento de las instalaciones.
- El hábito de la limpieza.
- Menos accidentes.

SHITSUKE (Disciplinar)

Busca la continuidad de los procedimientos logrados a través de la disciplina y de cumplir las normas, implica un constante control, autocontrol de los empleados, respeto; es así que para garantizar la permanencia de este sistema 5S se sugieren la realización de auditorías a cada una de las áreas para tomar acciones y continuar con la mejora continua (González, 2007, p.95).

Según Rajadell y Sánchez (2011, p.62) los beneficios del shitsuke son:

- Mejores condiciones de trabajo.
- Permanencia de una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos.
- Tareas uniformes y sin errores.

1.3.2.- Productividad

Según Krajewsky, Ritzman y Malhotra (2008, p.13), la productividad es una medición básica del desempeño de las economías, industrias, empresas y procesos. La productividad es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipo y similares) que se han usado como insumos.

Gutiérrez y De la Vara (2012, p.7) sostienen que la productividad es el producto obtenido de la multiplicación de sus dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y la maximización de los resultados, respectivamente.

Para Puerta (1976) la productividad es un equilibrio de la totalidad de sus factores que da el mayor rendimiento realizando el menor esfuerzo; es decir la relación entre lo que se produce y los recursos empleados para obtener esa producción (p.1).

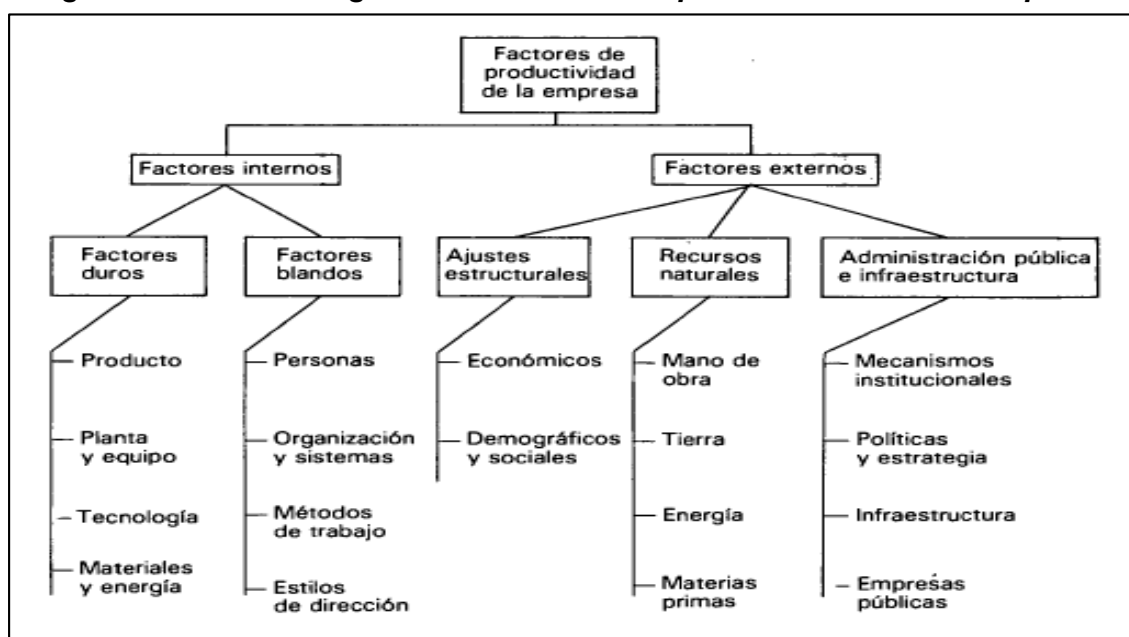
Kanawaty (1996, p.10) menciona que es evidente la relación que existe entre la productividad y el estudio del trabajo, gracias a este último es posible la reducción del tiempo de realización de una actividad; suponiendo que se reduce el tiempo en un veinte por ciento como resultado de un ordenar o simplificar el método de producción, entonces la productividad aumenta en un veinte por ciento, es decir, en el mismo valor.

Factores de la Productividad

Los factores de la productividad se clasifican en: Internos (controlables) y externos (no controlables). Los factores externos escapan del control de la empresa, mientras los internos si pueden ser controlados. Sin embargo, algunos factores que son considerados externos para una determinada empresa, pueden ser internos para otras; es así que primero se debe analizar antes de realizar una clasificación (Prokopenko, 1989, p.9-10).

Prokopenko (1989, p.11) propone la siguiente clasificación integrada de los factores de la productividad:

Figura 17: Método Integrado de factores de la productividad de una empresa



Fuente: Prokopenko (1989), p.10

Según García (2005) afirma que “el objetivo primordial para estudiar la productividad está enfocado en encontrar las causas de su deterioro, en consecuencia se podrá establecer mejoras para incrementarla” (p.2)

1.3.2.1.- Eficiencia

La Secretaría de la Función Pública (2006) define a la eficiencia como “el logro de objetivos y metas establecidos con la mínima cantidad de insumos, midiendo el rendimiento del uso de dinero, materiales, mano de obra durante la transformación en bienes y/o servicios y dando seguimiento a como se realiza el proceso; puesto que un proceso eficiente logra la mayor cantidad de productos en el menor tiempo posible y al menor costo (p.58).

Para García (2005) “la eficiencia es lograda cuando se obtiene el resultado esperado con el menor número de recursos; generando cantidad y calidad e incrementando la productividad (p.19).

1.3.2.2.- Eficacia

La Secretaría de la Función Pública (2006, p.58) sostiene que la eficacia es cumplir con los objetivos y metas programados, en lugar, tiempo, calidad y cantidad; indicando de esta manera la realización de lo planificado y enfocándose en lo que se debe hacer.

Para García (2005) “la eficacia incluye que se obtengan los resultados deseados en términos de cantidad, calidad percibida o ambos, la eficacia es hacer lo correcto” (p.19).

1.4.- Formulación del Problema

1.4.1.- Problema General

¿De qué manera la Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017?

1.4.2.- Problemas específicos

¿De qué manera la Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017?

¿De qué manera la Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017?

1.5.- Justificación del Estudio

1.5.1.- Económica

Este proyecto de investigación permitirá la reducción de los costos de producción, así como la reducción de las pérdidas económicas por productos defectuosos, o reprocesos, generados por procesos mal ejecutados o fallas evitando de esa forma el despilfarro de los recursos innecesariamente, pues se estará maximizando su productividad mediante una reducción de los tiempos improductivos.

1.5.2.- Técnica

El presente trabajo busca mediante la mejora de los procesos, que estos se realicen de manera eficaz. El aplicar nuevas metodologías brinda la oportunidad de tener una mejor visualización de los procesos, de modo que se podrá lograr el incremento de la productividad pues se optimizará el uso de los recursos, lo que se reflejará finalmente en la calidad de los productos de la empresa.

1.5.3.- Social

Esta investigación permitirá elevar las condiciones de trabajo gracias a la mejora de los procesos, ya que se eliminarán las actividades que no generan valor reduciendo de esta manera los tiempos y permitiendo que los operarios se desempeñen eficientemente en sus funciones, sin tener que trabajar horas extras o bajo presión, asimismo se mejorará el clima laboral y la comunicación entre áreas.

1.6.- Hipótesis

1.6.1.- Hipótesis General

La Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

1.6.2.- Hipótesis Específicas

La Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

La Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

1.7.- Objetivos

1.7.1.- Objetivo General

Determinar cómo la Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

1.7.2.- Objetivos Específicos

Establecer cómo la Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

Establecer cómo la Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

II.- MÉTODO

2.1.- Metodología de la Investigación

2.1.1.- Tipo de Investigación

En el presente trabajo, el tipo de Investigación es aplicada, puesto que, se desea implementar la mejora de procesos en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C con la finalidad de incrementar la productividad. Para Valderrama (2013, p.164) una investigación es aplicada cuando tiene por objetivo la aplicación directa de los conocimientos ya existentes para satisfacer alguna necesidad y generar beneficios a la sociedad.

2.1.2.- Nivel de Investigación

Según Bernal (2010, p.115) la investigación explicativa tiene como objetivo estudiar el porqué de los eventos, hechos o fenómenos, es por esto que se analizan las causas y efectos de las relaciones entre dos o más variables. En esta investigación el nivel o profundidad de la investigación es explicativo, dado que se tratará de explicar a través de la mejora de procesos como incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

2.1.3.- Diseño de Investigación

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental, porque los sujetos no son asignados al azar a los grupos, ni son emparejados, se mantienen intactos pues estos fueron conformados antes de la investigación, por otra parte la variable independiente manipula deliberadamente a la variable dependiente para observar sus efectos sobre ella, según el concepto planteado por Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.151).

Por su alcance temporal, el diseño de la investigación será longitudinal, es así que los datos serán registrados en diferentes ocasiones con el objetivo de ver los cambios y modificaciones en la población y la relación entre las variables a través del tiempo, y en razón que a la población de estudio se la medirá mínimo dos veces (Cortés & Iglesias, 2004, p.27).

Esquema del diseño:

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G = Grupo a quien se aplicará el experimento.
O₁ = Pre-Test (Productividad)
X = Variable Independiente (Mejora de Procesos)
O₂ = Post-Test (Productividad)

2.2.- Variables de operacionalización

2.2.1.- Definición Conceptual

Mejora de Procesos (Variable Independiente)

La mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, materiales, esfuerzo, costos y mano de obra, resultando en el incremento del nivel de desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente (Summers, 2006, p.225).

Productividad (Variable Independiente)

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de sus dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y la maximización de los resultados, respectivamente. (Gutiérrez y De la Vara, 2012, p.7).

2.2.2.- Definición Operacional

Mejora de Procesos (Variable Independiente)

La mejora de procesos se enfoca en analizar detalladamente la ejecución de los procesos mediante herramientas, cuya finalidad es incrementar la productividad y mejorar la calidad.

Productividad (Variable Independiente)

La productividad es un indicador de desempeño que permite medir la relación entre lo que se produce y los recursos que se utilizan, a través de la multiplicación de sus componentes: eficiencia y eficacia.

2.2.3.- Dimensiones

2.2.3.1.- Dimensiones de la Variable Independiente

Estudio de Métodos

El estudio de métodos es el registro y análisis crítico de las formas de llevar a cabo procesos mediante métodos prácticos, con el propósito de efectuar mejoras y reducir los costos (Kanawaty, 1996, p.19). Siendo su indicador:

Fórmula: Índice de Actividades que agregan valor

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total Actividades}} \times 100\%$$

Donde, Actividades AV son actividades que agregan valor, observadas en el Diagrama de Actividades del Proceso.

Medición del Trabajo:

La medición del trabajo es un método de investigación que permite aplicar diferentes técnicas en una determinada tarea, estableciendo el tiempo en que un trabajador calificado la lleva a cabo de acuerdo con una norma de rendimiento anteriormente establecida (García, 2005, pp.177). Siendo su indicador:

Fórmula: Tiempo Estándar

$$TE = TN \times (1 + S)$$

Donde, TN es el tiempo normal y S los suplementos por descansos, refrigerios, etc.

2.2.3.2.- Dimensiones de la Variable Dependiente

Eficiencia

La eficiencia es lograda cuando se obtiene el resultado esperado con el menor número de recursos; generando cantidad y calidad e incrementando la productividad (García, 2005, p.19).

Fórmula: Eficiencia del proceso

$$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$$

Donde, TU es el tiempo útil del proceso y TT el tiempo total del mismo.

Eficacia

La eficacia es cumplir con los objetivos y metas programados, en lugar, tiempo, calidad y cantidad; indicando de esta manera la realización de lo planificado y enfocándose en lo que se debe hacer (Secretaría de la Función Pública, 2006, p.58).

Fórmula: Eficacia del proceso

$$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$$

Donde, UPR es unidades producidas y UPL es unidades planificadas.

2.2.4.- Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V. INDEPENDIENTE				Índice de Actividades que agregan valor	
MEJORA DE PROCESOS	La mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, esfuerzo, materiales, costos y mano de obra, resultando en el incremento del desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente (Summers, 2006, p.225).	Herramienta para el análisis detallado de la ejecución de los procesos cuya finalidad es mejorar la productividad a través del estudio de métodos y la medición del trabajo.	ESTUDIO DE MÉTODOS	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total Actividades}} \times 100\%$	RAZÓN
				AAV = Índice de Actividades que agregan valor del DAP Total de Actividades = Total actividades del DAP	
			MEDICIÓN DEL TRABAJO	Tiempo Estándar	NOMINAL
				$TE = TN \times (1 + S)$	
				TE = Tiempo Estándar TN = Tiempo Normal S = suplementos	
V. DEPENDIENTE				Eficiencia del proceso	
PRODUCTIVIDAD	La productividad es el producto obtenido de la multiplicación sus dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y como el uso de los recursos para lograr los objetivos, respectivamente (Gutiérrez y De la Vara, 2012, p.7).	Indicador sustancial para una empresa, el cual se obtiene de la multiplicación de sus componentes, eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.	EFICIENCIA	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	RAZÓN
				TU = Tiempo Útil TT = Tiempo Total	
			EFICACIA	Eficacia del proceso	RAZÓN
				$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
				UPR = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas	

Fuente: Elaboración propia

2.3.- Población, muestra y muestreo

2.3.1.- Población

Arias (2012, p.81) define a la población como un conjunto finito o infinito de elementos que tienen características en común. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.174) la población debe definirse claramente por sus especificaciones de contenido, lugar y tiempo.

La presente investigación tiene como población la producción de los productos básicos durante 3 meses, ver Tabla 10.

2.3.2.- Muestra

Para Valderrama (2013, p.184) la muestra es un subconjunto que representa a la población al poseer las características de esta. Asimismo Arias (2012, p.82) menciona que al seleccionar una muestra para obtener datos o investigar, ya no es necesario la extracción de una muestra cuando se tiene acceso total a la población objetivo.

La muestra en la presente investigación será igual a la población de estudio.

2.3.3.- Muestreo

Según Arias para seleccionar una muestra se usa un procedimiento llamado muestreo (2012, p.83). Por otra parte Cardona (2002) menciona que cuando la muestra elegida es igual a la población ya no existe un muestreo (p.123).

En consecuencia, en la presente investigación no se presentará un tipo de muestreo.

2.4.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Según Bernal (2010, p.196) actualmente existen varias técnicas e instrumentos de recolección de datos que se seleccionan de acuerdo a la investigación.

2.4.1.- Técnicas

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que luego de seleccionar el diseño de investigación apropiado y la muestra, se procede a la recolección los datos. Valderrama (2013) sostiene que las técnicas de recolección de datos son las diferentes maneras o formas de conseguir información (p.194).

En la presente investigación la técnica empleada será la Observación, pues permite registrar las características de las variables de estudio para observarlas mediante las dimensiones e indicadores.

2.4.2.- Instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) un instrumento de medición es un recurso utilizado por el investigador para registrar datos o información sobre las variables en estudio.

En este trabajo para determinar el tiempo estándar del proceso se recurre al registro de los tiempos empleados en cada actividad mediante el uso de un cronómetro usando el tipo de toma de tiempos cronometrado “vuelta a cero” del proceso productivo.

Asimismo se aplicarán instrumentos como:

- Formato de Diagrama de Actividades del Proceso (Anexo 2).
- Formato de Toma de Tiempos (Anexo 3).
- Formato de Cálculo del Número de Muestras (Anexo 4).
- Formato de Medición del Tiempo Estándar (Anexo 5).
- Formato de Medición de la Productividad (Anexo 6).
- Reporte de Control de Producción (Anexo 7).
- Formato Técnica del Interrogatorio Sistemático (Anexo 8).
- Formato Auditoría 5S (Anexo 9).
- Formato de Registro de Tarjetas Rojas (Anexo 11).
- Formato de Registro de Elementos Necesarios (Anexo 12).
- Formato de Asignación de Limpieza (Anexo 13).

2.4.3.- Validación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200) la validez es el grado en que un instrumento mide con exactitud la variable que busca medir. Bernal (2010) agrega que a partir de este grado de validez se puede inferir conclusiones en base a los resultados obtenidos (p.248).

Dicha validación en la presente investigación será realizada a través del Juicio de Expertos, en este caso tres ingenieros con el grado mínimo de Magister de nuestra casa de estudios, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8: Juicio de Expertos

Nº	Nombres y Apellidos de los expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Margarita Egusquiza Rodríguez	Si	Si	Si
2	Jorge Malpartida Gutiérrez	Si	Si	Si
3	Armando Guzmán Rodríguez	Si	Si	Si
4	Teresa Miranda Herrera	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

Estos expertos calificaron la pertinencia, relevancia y claridad de la matriz de operacionalización y confiabilidad de los instrumentos a utilizar (Ver Anexos N°22, N°23, N°24 y N°25).

2.4.4.- Confiabilidad

Según Bernal (2010) una pregunta que se debería hacer para establecer la confiabilidad de un instrumento de medición es ¿si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, entonces se puede decir que el instrumento sí es confiable (p. 248). Es decir, la confiabilidad es el grado en que un instrumento de medición produce resultados congruentes y coherentes, de acuerdo a la definición de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200).

2.5.- Método de análisis de datos

El análisis estadístico a utilizar es el descriptivo y el inferencial. Asimismo los datos serán recopilados y detallados a lo largo de la investigación, es decir antes y después, haciendo uso del software Microsoft Excel y SPSS.

2.5.1. Análisis descriptivo:

Usa las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y las medidas de variabilidad (rango, desviación estándar, coeficiente de variabilidad y varianza); además de gráficos (Valderrama, 2014, p.230).

2.5.2. Análisis inferencial:

Se encuentran las pruebas de comparación de medias con la finalidad de contrastar las hipótesis; es así que, se utiliza la prueba de “Shapiro Wilk” cuando la muestra es menor o igual a 30; o si es mayor a 30 se usa Kolmogorov Smirnov. De acuerdo a ello, se procederá a realizar las pruebas de T-Student si las

variables son paramétricas, o Wilcoxon en el caso de obtener variables no paramétricas.

2.6.- Aspectos éticos

Los aspectos éticos considerados en la presente investigación demuestran el respeto total a la propiedad intelectual, puesto que cada autor consultado ha sido debidamente citado bajo las normas ISO 690. Los datos de estudio que es la cantidad producida se mantendrán de acuerdo a los parámetros de calidad y a la veracidad de los resultados expuestos.

2.7.- Desarrollo de la Propuesta

Para esta investigación el desarrollo de la propuesta pretende mostrar la situación en que se encuentra la empresa actualmente antes de la ejecución de la propuesta mediante el levantamiento de datos; para luego proponer alternativas de solución e implementar acciones proactivas para incrementar la productividad, y finalmente mostrar los resultados obtenidos en la empresa con la mejora de procesos, así como también la factibilidad económica de la implementación de la misma.

2.7.1.- Situación Actual



2.7.1.1.- Reseña histórica

La empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, pertenece al Señor Mario Velásquez Espinoza, como resultado de la unión familiar y el deseo de superación económica de la empresa de su padre llamada WARI S.A.C, la cual tuvo un gran apogeo y muchos años en el mercado. No obstante, el sueño emprendedor de esta familia se concretó exitosamente en el año 2016 mediante la apertura de Industria Gráfica Doria S.A.C. Esta empresa fue inscrita en SUNAT el 20 de Febrero del 2016 e inicio formalmente sus actividades el día 01 de Marzo del 2016, con RUC 20601026741. La actividad económica de esta empresa es la impresión.

2.7.1.2.- Descripción General de la Empresa

La empresa objeto de estudio, Industria Gráfica Doria S.A.C, es una consolidada empresa gráfica, que se dedica a la producción y comercialización de todo tipo de servicio gráfico.

Base Legal

- Razón Social : INDUSTRIA GRAFICA DORIA S.A.C.
- Reconocimiento Legal : Microempresa
- Representante Legal : Andrea Hinostroza Peris
- Actividad Económica : 1811- Impresión
- Sector : Imprenta

Contacto

- Página : <http://www.industriagraficadoria.com/>
- E-mail : gerencia@industriagraficadoria.com
- Teléfono : (01) 330 – 3812

Localización

- País : Perú
- Provincia : Lima
- Ciudad : Lima
- Distrito : Breña
- Dirección : Jr. Jorge Chávez Nro. 1063

Figura 18: Localización Geográfica de la Empresa Industria Gráfica Doria S.A.C



Fuente: Google Maps

2.7.1.3.- Plataforma Estratégica

Misión

“Nuestra misión es ser una organización integral de artes gráficas, que satisfaga todas las necesidades de impresión en cuanto a calidad, rapidez y eficiencia que nuestros clientes requieren; apoyándonos en la excelencia de nuestro capital humano y tecnología de vanguardia”.

Visión

“Asimismo tenemos la firme visión de ser una de las empresas de artes gráficas de referencia en el municipio y en el estado, por su excelencia en sus trabajos de impresión, en el trato de su gente, en la protección del medio ambiente y sobre todo en la satisfacción plena de todos nuestros clientes”.

Objetivos Estratégicos:

Industria Gráfica Doria S.A.C busca mejorar su posición en el mercado, por ello como organización se plantea las siguientes metas y estrategias:

- Garantizar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones pactados con el cliente.
- Mejorar los tiempos de entrega de los productos y/o servicios para sobrepasar las expectativas del cliente.
- Optimizar la disponibilidad de los recursos para los diferentes procesos.

Valores Corporativos

En Industria Gráfica Doria S.A.C el activo más importante y clave del éxito es su equipo humano. Siendo sus valores los siguientes:

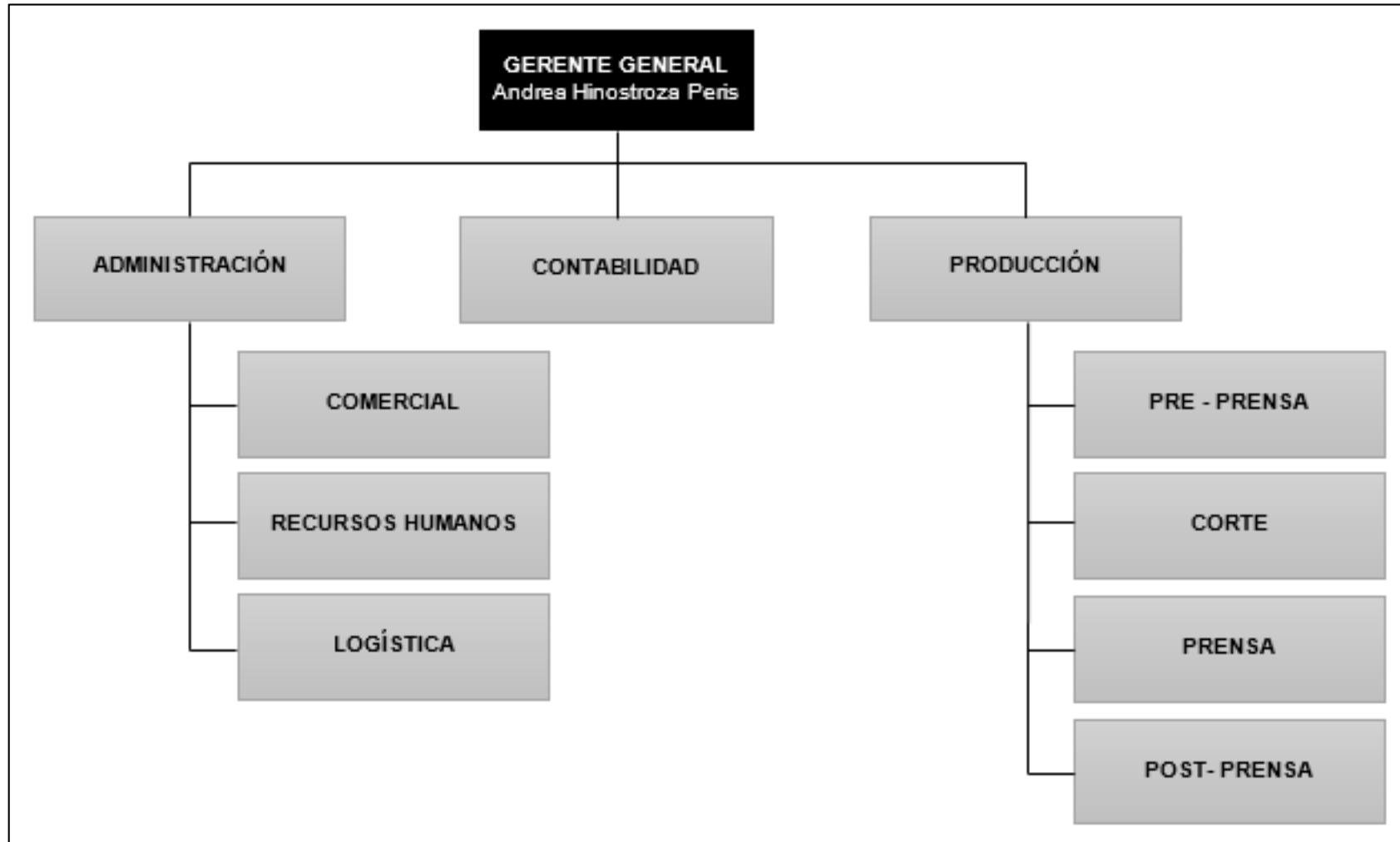
- Actitud de servicio: capacidad para el cumplimiento de tareas y resolución de problemas con los clientes.
- Innovación: en cada proceso se busca mejorar los procesos para cumplir estándares de calidad.
- Responsabilidad: brindar la información correcta y a tiempo, preservando la confidencialidad de los clientes.
- Integridad: capacidad para actuar conforme a lo establecido previamente con los clientes.
- Empatía: disposición de comprender las necesidades de los clientes.

Organigrama de la Empresa

A continuación, se representa gráficamente la organización estructural y funcional de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., donde sistemáticamente se aprecian las áreas, las personas y la forma de comunicación de las mismas:

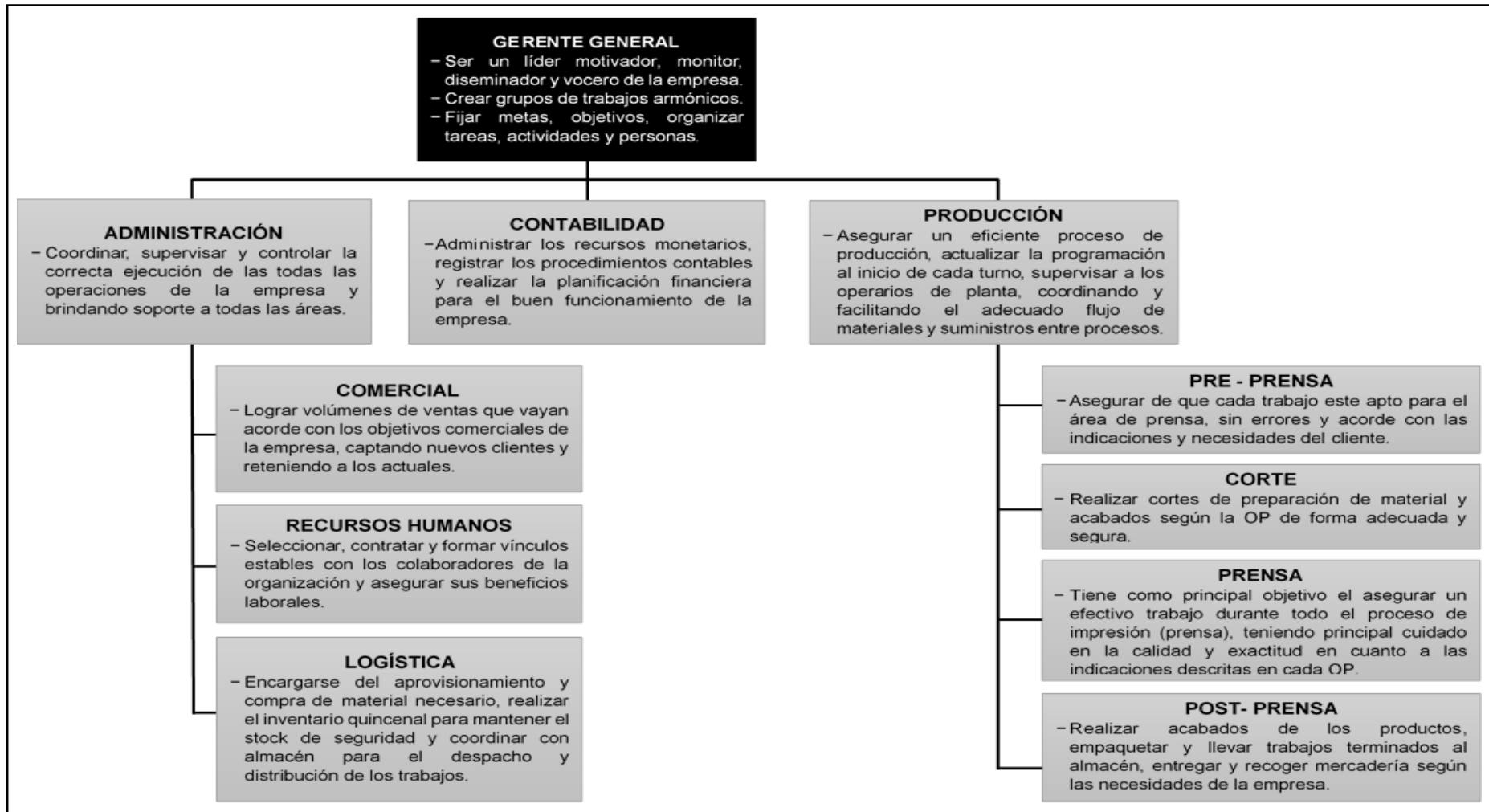
- Organigrama Estructural: se reflejan las relaciones jerárquicas de las áreas de la empresa (Figura 19).
- Organigrama Funcional: se representan las funciones principales asignadas a cada colaborador de la empresa en estudio, identificando lo que cada trabajador realiza y al área que pertenece (Figura 20).

Figura 19: Organigrama Estructural de la Empresa Industria Gráfica Doria



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Organigrama Funcional de la Empresa Industria Gráfica Doria S.A.C



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.4.- Productos de la empresa

La empresa Industria Gráfica Doria S.A.C cuenta con variedad de productos gráficos; en la Tabla 9, se muestra un resumen del catálogo de productos:

Tabla 9: Catálogo de productos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

PRODUCTO	FOTOGRAFÍA	PRODUCTO	FOTOGRAFÍA
VOLANTES		AFICHES	
ENCARTES		PAPELERÍA CORPORATIVA	
FOLDERS		ETIQUETAS	
CATÁLOGOS		AGENDAS	

Fuente: Elaboración propia

Los productos realizados en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C son diversos. Por esto, se han clasificado por los semejantes procesos que pasan, en 3 grupos, siendo estos: básicos mixtos y complejos (Tabla 10).

Tabla 10: Clasificación de productos de la empresa

CLASIFICACIÓN	PRODUCTOS	INFORMACIÓN TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS
BÁSICOS	Volantes	Estos son los productos que representan un nivel de ventas elevado. Pasan por los procesos de quemado, picado, impresión, corte, refilado y empaquetado.
	Afiches	
	Flyers	
	Folletos	
	Hojas membretadas	
	Postales	
	Tarjetas	
	Brochures	
	Dípticos	
	Trípticos	
	Cuadrípticos	
	Quintúples	
MIXTOS	Folders	Estos artículos incluyen el encolado o grapado, además de otro tipo de papel diferente al couché, como puede ser el foldcote.
	Etiquetas	
	Sobres	
	Cajas	
	Carpetas	
	Revistas	
	Material POP	
COMPLEJOS	Calendarios de escritorio	Estos productos tienen acabados mucho más complejos, por lo que la empresa tiende a tercerizar.
	Cuadernos corporativo	
	Agendas	
	Libros	
	Memorias	

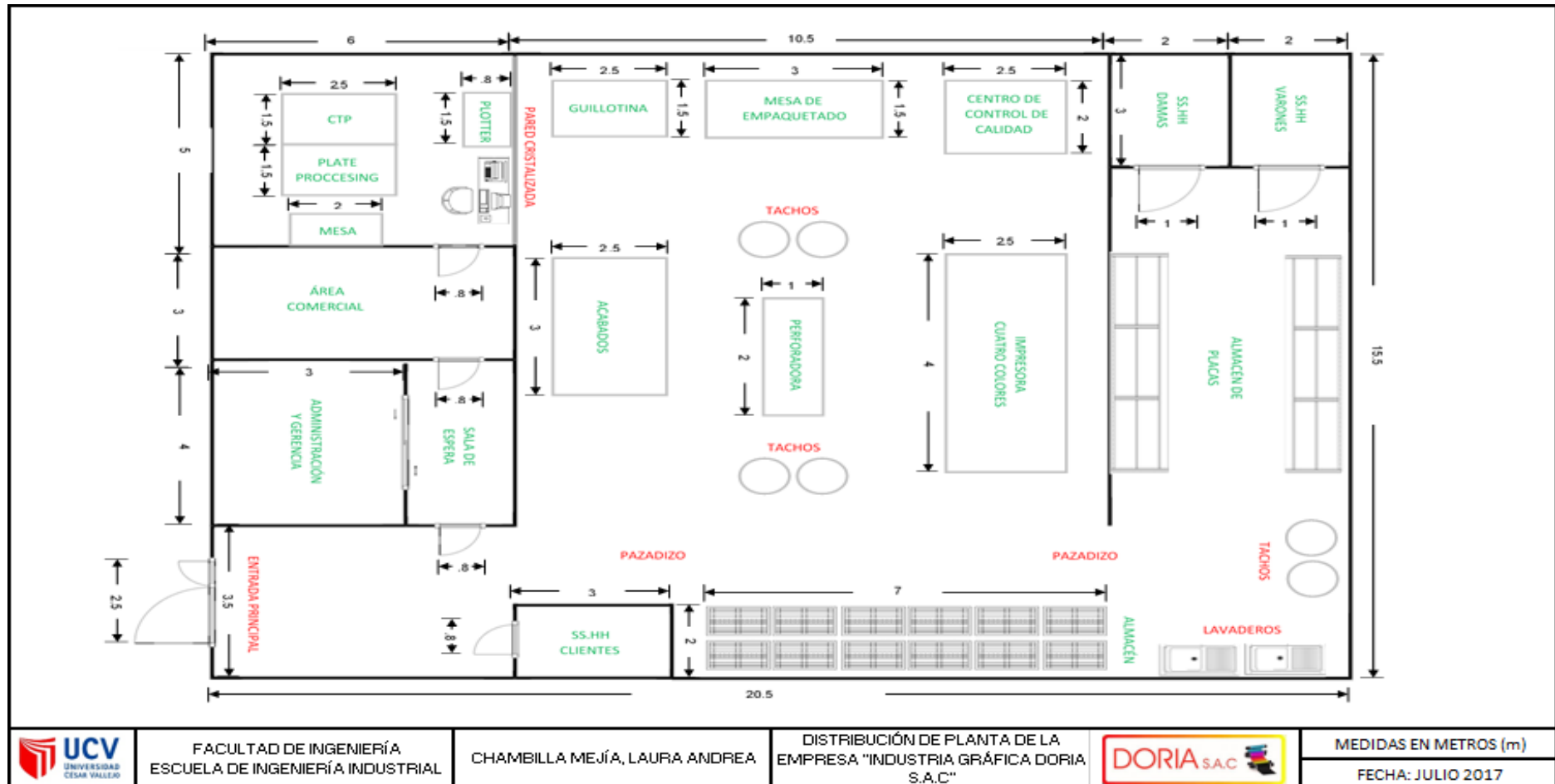
PRODUCTOS (en base a un millar)	TIEMPO DE CICLO (minutos)	VENTAS (mensual)	% VENTAS
BÁSICOS	112 - 117	S/. 361,800.00	62.78%
MIXTOS	118 - 123	S/. 114,500.00	19.87%
COMPLEJOS	124 - 130	S/. 100,000.00	17.35%
		S/. 576,300.00	100%

Fuente: Elaboración propia

Los productos básicos son los de mayor rotación en ventas ocupando el 62.78% de la ventas mensuales generadas por la empresa (S/. 361, 000.00), por lo que será tomado como base para el estudio con la finalidad de determinar las mejoras a efectuar.

2.7.1.5.- Distribución de planta de la empresa

Figura 21: Distribución de planta de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C



Fuente: Elaboración propia

La planta de la empresa cuenta con 317.75 m². Se observa que existe una inadecuada distribución de maquinaria (ver Figura 25), lo que afecta directamente a la productividad de la empresa. Las áreas no cuentan con un espacio necesario para la elaboración de sus trabajos, por lo que la movilidad entre áreas se vuelve muy tediosa, evidenciándose tiempos de recorrido tardíos.

2.7.1.6.- Maquinaria y Equipos

Actualmente la maquinaria utilizada en el proceso productivo de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., son:

Tabla 11: Maquinaria y Equipos

Maquinaria o equipo	Área	Fotografía	Cantidad
CTP SCREEN PlateRite 4300S	Pre-prensa		1
Plotter EPSON	Pre-prensa		1
Computadora AOC Core i7	Pre- prensa		1
Guillotina Automática Polar 92XT con elevadores	Corte		1
Heidelberg Speedmaster de 4 colores	Impresión		1
Perforadora de planchas Heidelberg	Picado		1
Encoladora (acabados)	Acabados		1

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.6.- Mapeo de Procesos

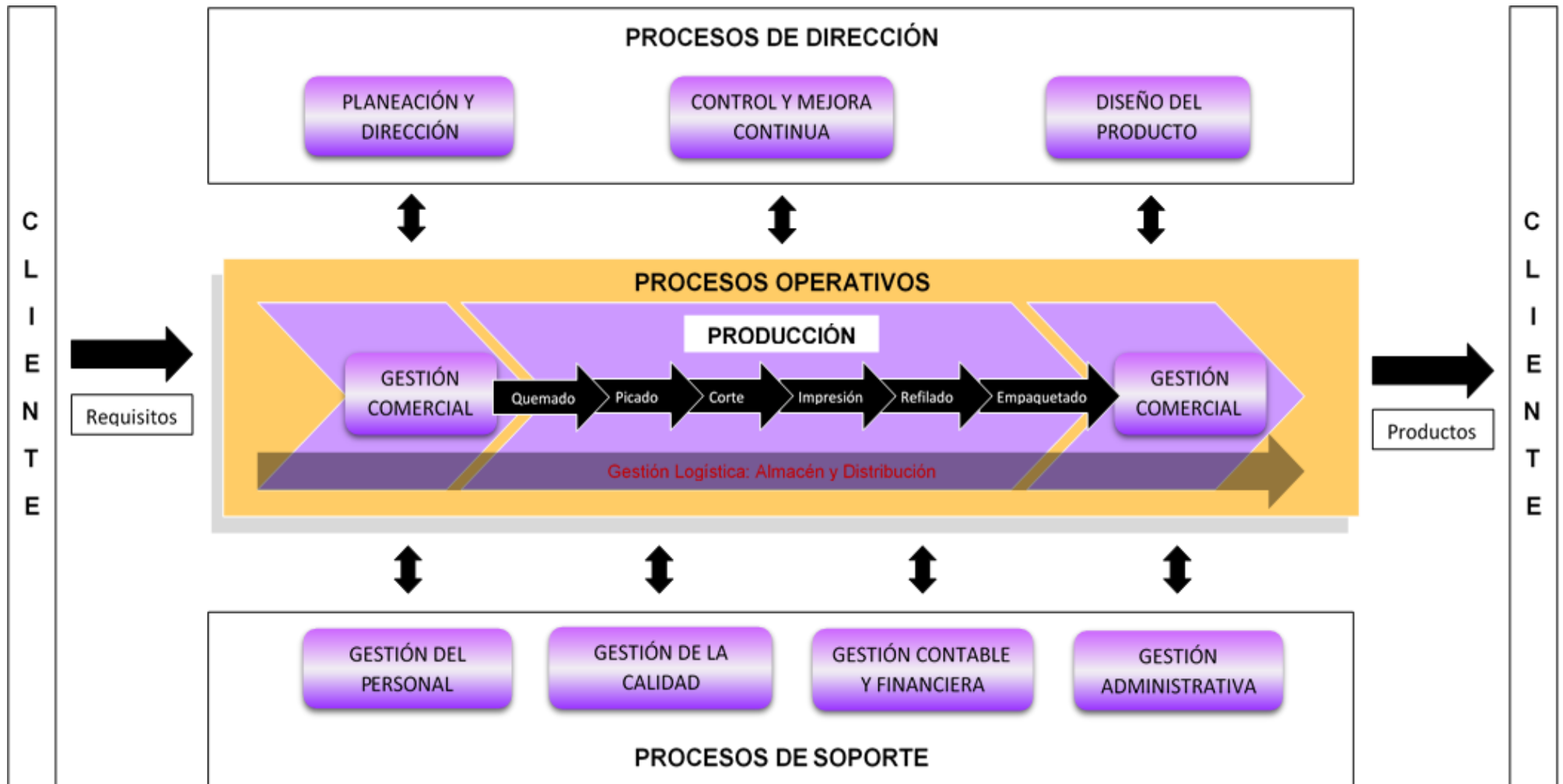
La empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, la cual presenta 3 procesos internos en su gestión empresarial y productiva, estos son: PROCESOS DE DIRECCIÓN, PROCESOS OPERATIVOS Y PROCESOS DE SOPORTE.

Específicamente, los procesos de dirección se refieren a la planificación y dirección, control y mejora continua y el diseño de los productos gráficos. Los cuales tienen como fin el cumplimiento de las metas de la organización, a través de políticas y estrategias.

Los procesos operativos de la empresa empiezan con la gestión comercial, obteniendo por parte del cliente los requisitos y especificaciones que deben tener los productos. Aquí se encuentran los procesos claves del área de producción: **Quemado, Picado, Corte, Impresión, Refilado y Empaquetado**; los cuales son imprescindibles para la obtención del producto final. También encontramos a la gestión logística que controla el flujo de materiales a lo largo de este proceso y terminando con la distribución del producto.

En la empresa los procesos de soporte son: la gestión del personal, la gestión de la calidad del producto y de los procesos, la gestión contable - financiera y la gestión administrativa, con los cuales se puede verificar que se cumplieron los requisitos y generar valor agregado para los clientes.

Figura 22: Mapa de Procesos de la Empresa Industria Gráfica Doria S.A.C



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.7.- Descripción de los procesos productivos

La empresa “Industria Gráfica Doria S.A.C” cuenta básicamente con 6 procesos respecto a la fabricación de los productos básicos son: Quemado, Picado, Corte, Impresión, Refilado y Empaquetado; los cuales se detallan a continuación:

QUEMADO: Las placas offset son recibidas y colocadas al lado del CTP (Computer to Plate o directo a la placa) para ser quemadas, posteriormente del computador se envía al CTP lo que se va a imprimir, es decir, el diseño en archivo en formato PDF.

PICADO: Con las placas quemadas anteriormente se llevan hasta la perforadora para proceder con el picado, que consiste en hacer dos pequeños orificios en las placas offset. La finalidad de esto es que cuando las placas entren a la máquina impresora offset puedan encajar y no moverse.

CORTE: Los pliegos de papel son recibidos y llevados a la guillotina para ser cortados según el formato planificado. Generalmente el formato es medio pliego para los productos básicos.

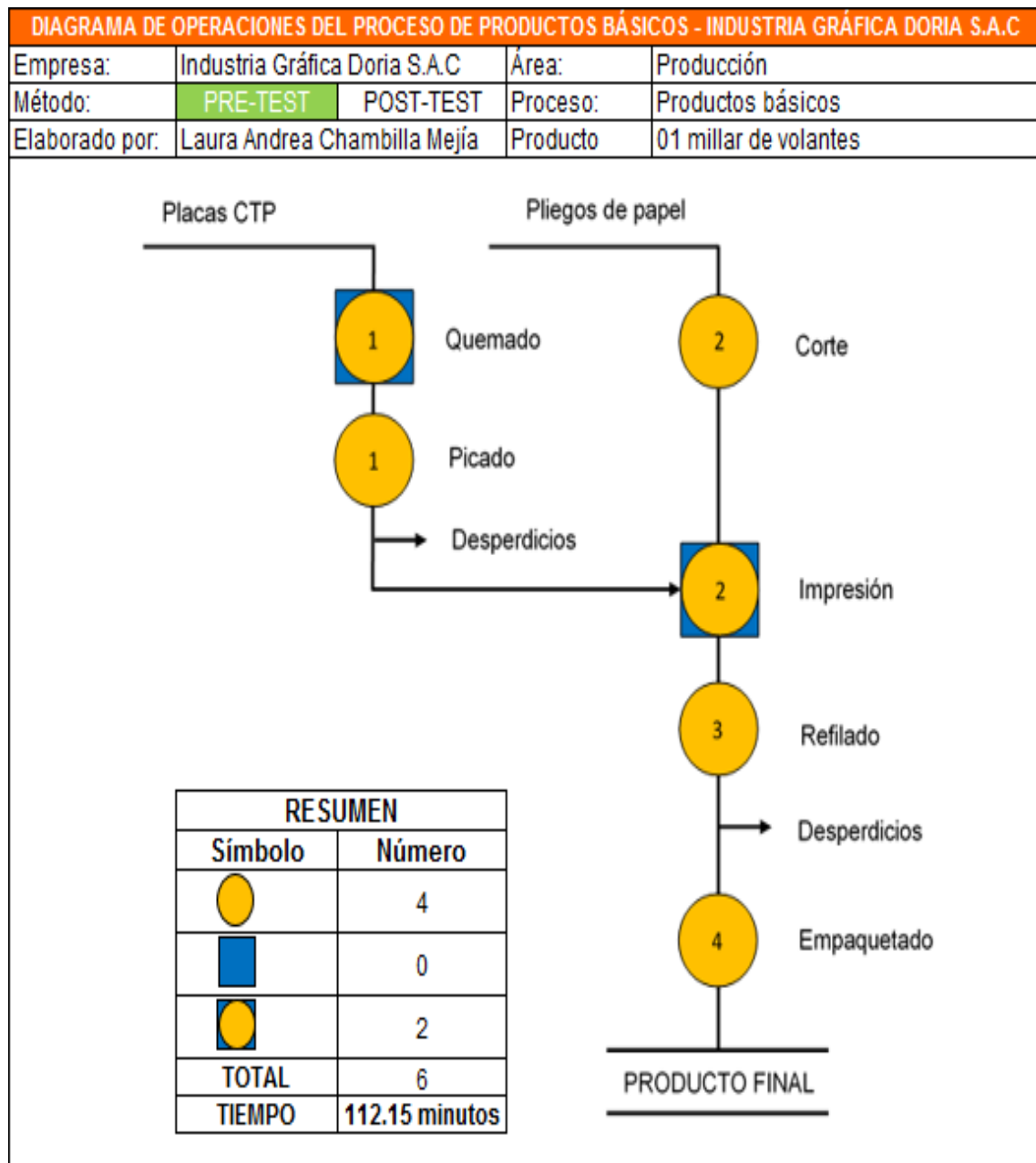
IMPRESIÓN: Los pliegos cortados son llevados al área de impresión en donde se procede a la regulación de colores (se llenan los tinteros); luego se imprime una muestra directamente sobre el papel para verificar que todo marcha bien; luego de ello cada pliego pasa por la maquina offset para ser impreso, la cual cuenta con 4 colores reglamentarios (cian, magenta, amarillo y negro). Teniendo los pliegos de papel impresos, estos viajan nuevamente a la guillotina para el refilado.

REFILADO: En este proceso se reciben los pliegos impresos con el diseño deseado y se llevan a la guillotina, en donde se regula el tamaño de papel y se programa la cuchilla para cortar nuevamente los pliegos impresos según el tamaño deseado. Finalmente se procede a refilar los bordes para continuar con el empaquetado.

EMPAQUETADO: Se alista el trabajo terminado en paquetes de 250 unidades de cada uno, los cuales se arman y forran con papel kraft y cinta adhesiva. Posteriormente se apilan los paquetes en parihuelas y se espera a que venga el

cliente venga a recoger su trabajo, o si el servicio incluye transporte la empresa se encarga de la distribución.

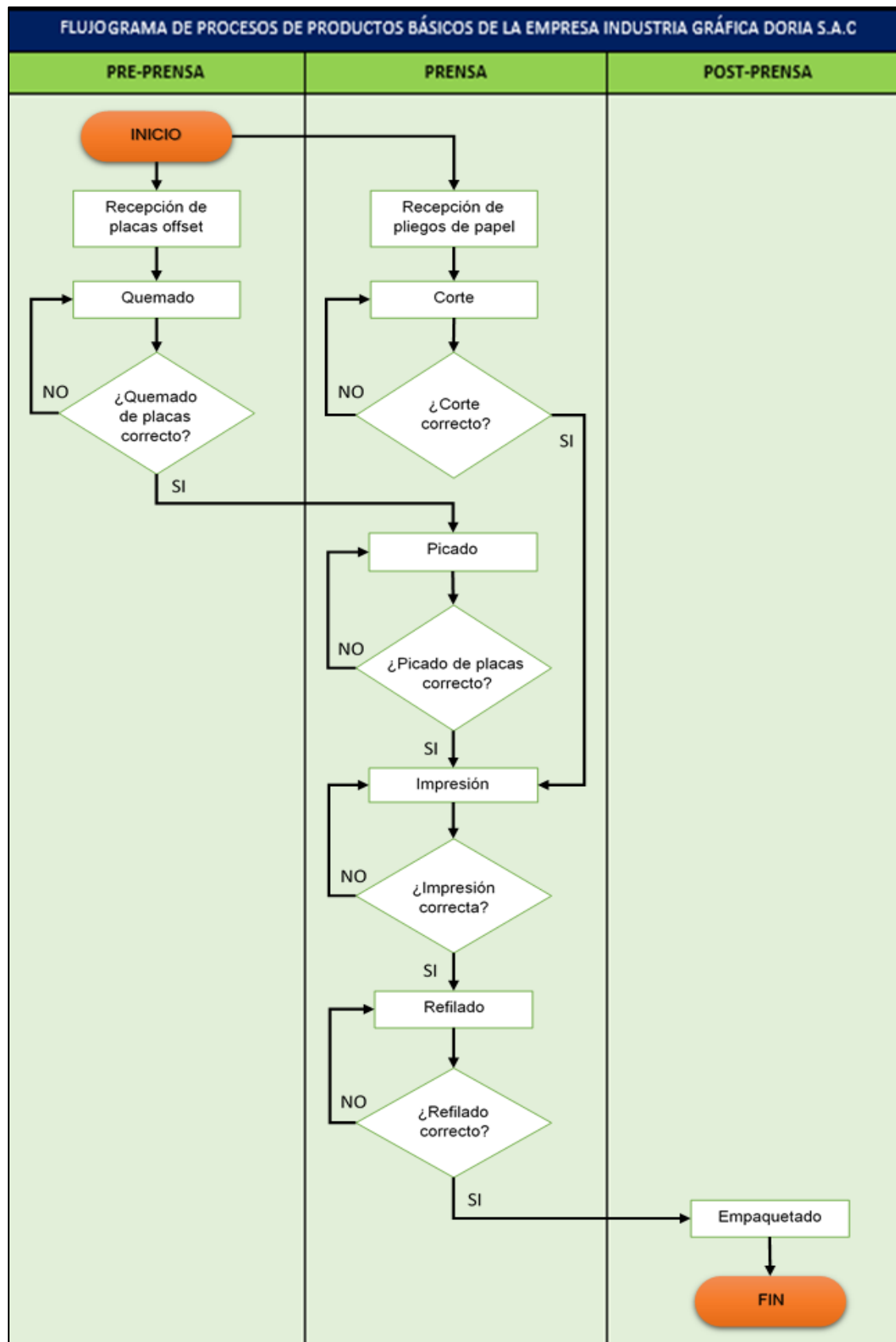
Figura 23: DOP de productos básicos de la empresa “Industria Gráfica Doria S.A.C (PRE-TEST)”



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el diagrama de flujo por departamentos, como son: Pre-Prensa, Prensa y Post-Prensa:

**Figura 24: Diagrama de flujo del proceso de productos básicos de la empresa
Industria Gráfica Doria S.A.C**



Fuente: Elaboración propia

2.7.1.7.1.- Identificación de Actividades del Proceso

A continuación se definen primero las actividades del proceso y las acciones que suceden en cada una:

- **Recepción de material:** El área comercial lleva la Orden de Producción (OP) con las especificaciones del trabajo a realizar al almacén y se la entrega al ayudante, también le avisa de la llegada de los proveedores de papel y placas offset. Esta OP contiene 3 hojas autocopiativas (amarilla para el área comercial, celeste para pre-prensa y verde para producción). En seguida, el ayudante coge una transpaleta y un plumón para recepcionar los materiales, después se dirige a la entrada principal para recibir los pliegos de papel empaquetados y las placas en cajas; asegurándose de que las cantidades sean las indicadas en la OP y que el material se encuentre en buen estado. Posteriormente rotula los materiales para llevar las cajas de placas offset al área de pre-prensa y los pliegos de papel a la guillotina.
- **Habilitado CTP:** El pre-prensista recepciona las cajas de placas offset y la copia celeste de la OP, las deja al lado del CTP y procede a verificar la temperatura del área de pre-prensa (menor a 23°C), luego enciende el CTP y lo deja calentar durante 25 minutos.
- **Inspección del arte:** El pre-prensista utiliza el programa Adobe Illustrator para inspeccionar que el diseño a imprimir tenga las medidas adecuadas de una placa offset (650mm x 550mm), la pinza (1cm arriba y a los lados), ya que la placa siempre tiene mayor dimensión que el papel, y finalmente que la tira y la retira estén alineadas para que coincidan al momento de la impresión. Después, coloca las guías de registro y corte en el diseño; guarda en archivo formato PDF y lo envía al CTP.
- **Quemado de placas:** El pre-prensista abre la caja de las placas y selecciona las placas a quemar, en este caso 8 placas (4 de tira y 4 de retira), luego se coloca una placa en el CTP y se presiona el botón de "Enter". Después tiene que esperar que salga la placa quemada y deslizarla por el bypass hacia la procesadora de placas (plate processing) en donde la máquina se encarga de revelar, lavar, engomar y secar la placa. Cuando la máquina empieza a emitir un sonido (máquina pidiendo









































nueva placa), el pre-prensista tiene que ir hasta la CTP y nuevamente repetir todos los procesos hasta tener las 8 placas quemadas. Luego, el pre-prensista verifica que todas las placas estén correctamente quemadas y las envuelve con papel glassine, también escribe el nombre del trabajo a imprimir y quedan listas para el proceso de picado.

- **Picado de placas:** El ayudante va al área de pre-prensa para recoger las placas y las lleva a la perforadora. Desenvuelve las placas, luego coge una placa y la coloca hasta que encaje. En seguida acciona la palanca y verifica que los orificios sean correctos. Por último, retira la placa y repite el proceso hasta terminar con todas para después llevarlas al área de impresión.
- **Habilitado Guillotina:** El operador de Guillotina recepciona la OP verde y los pliegos de papel. Después, los apila al lado de la máquina, revisa la OP y enciende la guillotina para afilar la cuchilla y la regularla.
- **Corte:** El mismo operador sube los pliegos de papel a la guillotina y los acomodan con ayuda del emparejador de papel. El operador revisa la OP para ver las especificaciones y realiza la calibración de la medida, es decir, programa las medidas en la calculadora de corte en modo automático, luego presiona el pedal con el pie y la cuchilla sube y baja automáticamente cortando el papel. De todos los pliegos cortados, un total de 5 a 10 pliegos son desechados debido al descuido del operador al momento de acomodarlas en la guillotina; ya sea por doblez o por cortar más de la cuenta; por esto, siempre debe existir una demasía de papel. Por último, el operador retira los pliegos de papel cortados y los pone en la transpaleta para llevarlos junto con la OP verde al área de impresión.
- **Habilitado Offset:** El auxiliar offset recepciona las placas picadas, los pliegos de papel cortado y la OP verde. Este los deja al lado de la impresora. Primero el maquinista gira el interruptor de la máquina para encenderla, luego regula el paso del papel, la colocación de las guías, la batería de entintado y el cuerpo impresor.
- **Impresión:** El maquinista continúa con el montaje de placas encajándolas en los pines de las mordazas y llena los tinteros. Luego, imprime una prueba en un número de pliegos de papel y comprueba que la impresión

sea adecuada, o si la regulación de los colores es correcta (porcentajes de los 4 colores según pantone). Luego del visto bueno, se arranca con la impresión de todos los pliegos. Cuando se tiene lista la impresora, el maquinista agrupa los pliegos y los coloca en la bandeja de papel, espera a que la máquina imprima en la tira y cuando acaba verifica nuevamente la impresión. Durante la impresión, el auxiliar offset va echando polvo antirrepinte en el pulverizador para que la tinta del pliego impreso no manche la hoja superior y no se peguen los pliegos; ya que, se imprime mojado sobre mojado. El auxiliar offset lleva los pliegos impresos nuevamente al otro lado de la impresora, y el maquinista repite lo mismo pero esta vez en la retira de los pliegos. Cuando la impresión termina en ambos lados del papel, el maquinista y el auxiliar offset, ordenan todos los pliegos impresos y los llevan al área de control de calidad.

- Control de calidad offset: Aquí el maquinista offset y el auxiliar realizan una inspección mucho más tediosa. Empieza comprobando el registro de la impresión, la entonación (variación del tono) y la grisibilidad (variación de la luz). Luego, con un densímetro mide el trapping en las tiras de control. Finalmente cuando se comprueba que todo es correcto se dejan secar los pliegos impresos por 30 minutos y auxiliar offset los lleva a la guillotina nuevamente.
- Refilado: El operador de la guillotina recepciona los pliegos y la OP verde. Luego, realiza los mismos procesos que hizo en el corte pre-impresión, pero esta vez corta los pliegos impresos de acuerdo al tamaño indicado en la OP (volante = 14.8 x 21 cm) y refila los bordes del producto terminado (1 millar de volantes). Por último, se inspeccionan los volantes terminados y se llevan al área de empaquetado.
- Empaquetado: El ayudante recepciona los volantes junto con la OP verde en la mesa de empaquetado. Distribuye los volantes en grupos de 250 unidades cada uno. Luego, arma los paquetes con papel kraft y los forra con cinta adhesiva. Revisa la OP para ver a quien pertenece el trabajo; después, coge un plumón y escribe el nombre del trabajo. Busca donde ubicar los paquetes y los lleva a las parihuelas para que los recoja el cliente.

Tabla 12: DAP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C
(PRE-TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C										
<div></div> <div>EMPRESA "INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C"</div>						REGISTRO		RESUMEN		
						MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
Producto:	Productos básicos (1000 volantes publicitarios)					Inspección		205		
Área:	Producción					Transporte		43		
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía					Demora		16		
Fecha:	jul-17					Almacenamiento		2		
Operario:	Asistente comercial, Ayudante, Pre-prensista, Operador de Guillotina, Maquinista Offset, Auxiliar Offset					DISTANCIA (m)		206.25		
Inicia en:	RECEPCIÓN DE MATERIAL			Termina en:	EMPAQUETADO			TIEMPO (seg)	5598	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(seg)	SI	NO
RECEPCIÓN DE MATERIAL (ASISTENTE COMERCIAL, AYUDANTE)										
1	Ir al almacén						15.3	30	X	
2	Entregar OP celeste y verde							5	X	
3	Revisar la OP							8	X	
4	Coger una transpaleta							8		X
5	Coger un plumón							3		X
6	Ir a la entrada principal						12	20		X
7	Abrir la puerta pequeña							5		X
8	Recibir la guía de remisión							3		X
9	Cerrar la puerta pequeña							5		X
10	Abrir portón							10		X
11	Subir los materiales a la transpaleta							56		X
12	Ingresar los materiales a recepción						3.5	5		X
13	Verificar placas y demasía del papel							40	X	
14	Firmar la guía de remisión							3		X
15	Cerrar portón							10		X
16	Sacar plumón							3		X
17	Destapar plumón							3		X
18	Rotular los materiales							10	X	
19	Llevar cajas de placas al área de pre-prensa y OP celeste						10	18	X	
20	Volver donde están los pliegos (recepción)						10	18		X
21	Llevar pliegos de papel y OP verde a la guillotina						18.1	33	X	
HABILITADO CTP (PRE-PRENSISTA)										
22	Recepcionar cajas de placas							10		X
23	Recepcionar OP celeste							3		X
24	Ir al CTP						3.6	8		X
25	Dejar cajas al lado del CTP							10		X
26	Verificar temperatura (menor a 23°C)							5		X
27	Encender el CTP							10	X	
28	Dejar calentar CTP							300		X
INSPECCIÓN DEL ARTE (PRE-PRENSISTA)										
29	Ir a la computadora						5.85	7		X
30	Abrir Adobe Illustrator							3		X
31	Verificar diseño a imprimir							300	X	
32	Colocar guías de registro y corte							60	X	
33	Guardar diseño en formato PDF							3		X
34	Enviar PDF de la computadora al CTP							3	X	
35	Esperar a que cargue el diseño en CTP							60		X

QUEMADO DE PLACAS (PRE-PRENSISTA)									
36	Ir a donde se dejaron las placas (junto al CTP)					4.9	6		X
37	Colocar 1° placa en el CTP	●		→			3	X	
38	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
39	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
40	Esperar a que salga la 1° placa quemada				●		72		X
41	Deslizar 1° placa hasta la procesadora de placas	●					3	X	
42	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
43	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
44	Colocar 2° placa en el CTP	●					3	X	
45	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
46	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
47	Retirar 1° placa	●					3	X	
48	Verificar 1° placa quemada		■				5	X	
49	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X
50	Extender papel glassine en la mesa	●					5		X
51	Acomodar 1° placa encima de papel glassine	●					3	X	
52	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
53	Deslizar 2° placa hasta la procesadora de placas	●					3	X	
54	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
55	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
56	Colocar 3° placa en el CTP	●					3	X	
57	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
58	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
59	Retirar 2° placa	●					3	X	
60	Verificar 2° placa quemada		■				5	X	
61	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X
62	Extender papel glassine encima de la 1° placa	●					5		X
63	Acomodar 2° placa encima de papel glassine	●					3	X	
64	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
65	Deslizar 3° placa hasta la procesadora de placas	●					3	X	
66	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
67	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
68	Colocar 4° placa en el CTP	●					3	X	
69	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
70	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
71	Retirar 3° placa	●					3	X	
72	Verificar 3° placa quemada		■				5	X	
73	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X
74	Extender papel glassine encima de la 2° placa	●					5		X
75	Acomodar 3° placa encima de papel glassine	●					3	X	
76	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
77	Deslizar 4° placa hasta la procesadora de placas	●					3	X	
78	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
79	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
80	Colocar 5° placa en el CTP	●					3	X	
81	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
82	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
83	Retirar 4° placa	●					3	X	
84	Verificar 4° placa quemada		■				5	X	
85	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X

86	Extender papel glassine encima de la 3ª placa	●						5		X
87	Acomodar 4ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
88	Ir hasta el otro lado del CTP			→			1.5	5		X
89	Deslizar 5ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
90	Regresar al CTP			→			1.5	5		X
91	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)					●		15		X
92	Colocar 6ª placa en el CTP	●						3	X	
93	Presionar botón "Enter"	●						3	X	
94	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→			3	6		X
95	Retirar 5ª placa	●						3	X	
96	Verificar 5ª placa quemada		■					5	X	
97	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
98	Extender papel glassine encima de la 4ª placa	●						5		X
99	Acomodar 5ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
100	Ir hasta el otro lado del CTP			→			1.5	5		X
101	Deslizar 6ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
102	Regresar al CTP			→			1.5	5		X
103	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)					●		15		X
104	Colocar 7ª placa en el CTP	●						3	X	
105	Presionar botón "Enter"	●						3	X	
106	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→			3	6		X
107	Retirar 6ª placa	●						3	X	
108	Verificar 6ª placa quemada		■					5	X	
109	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
110	Extender papel glassine encima de la 5ª placa	●						5		X
111	Acomodar 6ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
112	Ir hasta el otro lado del CTP			→			1.5	5		X
113	Deslizar 7ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
114	Regresar al CTP			→			1.5	5		X
115	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)					●		15		X
116	Colocar 8ª placa en el CTP	●						3	X	
117	Presionar botón "Enter"	●						3	X	
118	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→			3	6		X
119	Retirar 7ª placa	●						3	X	
120	Verificar 7ª placa quemada		■					5	X	
121	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
122	Extender papel glassine encima de la 6ª placa	●						5		X
123	Acomodar 7ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
124	Ir hasta el otro lado del CTP			→			1.5	5		X
125	Deslizar 8ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
126	Esperar a que salga la 8ª placa de la procesadora					●		36		X
127	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→			1.5	5		X
128	Retirar 8ª placa	●						3	X	
129	Verificar 8ª placa quemada		■					5	X	
130	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
131	Extender papel glassine encima de la 7ª placa	●						5		X
132	Acomodar 8ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
133	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
134	Extender papel glassine encima de la 8ª placa	●						5		X
135	Coger cinta adhesiva	●						5		X
136	Cortar pedazos de cinta adhesiva	●						8		X
137	Pegar los papeles glassine con la cita	●						20		X
138	Coger un plumón	●						3		X
139	Destapar plumón	●						3		X
140	Revisar nombre del trabajo en OP celeste	●						3	X	
141	Colocar el nombre del trabajo	●						5	X	
142	Esperar a que el ayudante venga a recoger placas					●		120		X

PICADO DE PLACAS (AYUDANTE)										
143	Ir a recoger placas a pre-prensa						9.5	10	X	
144	Llevar placas quemadas a la perforadora						17.5	31	X	
145	Desenvolver placas	●						10		X
146	Coger 1° placa	●						5		X
147	Coloca 1° placa en la perforadora	●						5	X	
148	Accionar palanca	●						5	X	
149	Retirar 1° placa	●						3	X	
150	Verificar 1° placa picada	●	■					8	X	
151	Dejar 1° placa al lado de la perforadora	●						3		X
152	Coger 2° placa	●						5		X
153	Coloca 2° placa en la perforadora	●						5	X	
154	Accionar palanca	●						5	X	
155	Retirar 2° placa	●						3	X	
156	Verificar 2° placa picada	●	■					8	X	
157	Dejar 2° placa al lado de la 1° placa	●						3		X
158	Coger 3° placa	●						5		X
159	Coloca 3° placa en la perforadora	●						5	X	
160	Accionar palanca	●						5	X	
161	Retirar 3° placa	●						3	X	
162	Verificar 3° placa picada	●	■					8	X	
163	Dejar 3° placa al lado de la 2° placa	●						3		X
164	Coger 4° placa	●						5		X
165	Coloca 4° placa en la perforadora	●						5	X	
166	Accionar palanca	●						5	X	
167	Retirar 4° placa	●						3	X	
168	Verificar 4° placa picada	●	■					8	X	
169	Dejar 4° placa al lado de la 3° placa	●						3		X
170	Coger 5° placa	●						5		X
171	Coloca 5° placa en la perforadora	●						5	X	
172	Accionar palanca	●						5	X	
173	Retirar 5° placa	●						3	X	
174	Verificar 5° placa picada	●	■					8	X	
175	Dejar 5° placa al lado de la 4° placa	●						3		X
176	Coger 6° placa	●						5		X
177	Coloca 6° placa en la perforadora	●						5	X	
178	Accionar palanca	●						5	X	
179	Retirar 6° placa	●						3	X	
180	Verificar 6° placa picada	●	■					8	X	
181	Dejar 6° placa al lado de la 5° placa	●						3		X
182	Coger 7° placa	●						5		X
183	Coloca 7° placa en la perforadora	●						5	X	
184	Accionar palanca	●						5	X	
185	Retirar 7° placa	●						3	X	
186	Verificar 7° placa picada	●	■					8	X	
187	Dejar 7° placa al lado de la 6° placa	●						3		X
188	Coger 8° placa	●						5		X
189	Coloca 8° placa en la perforadora	●						5	X	
190	Accionar palanca	●						5	X	
191	Retirar 8° placa	●						3	X	
192	Verificar 8° placa picada	●	■					8	X	
193	Juntar todas las placas	●						12		X
194	Llevar placas picadas al área de impresión						3	6		X
HABILITADO GUILLOTINA (AYUDANTE, OPERADOR DE GUILLOTINA)										
195	Recepcionar OP verde	●						3	X	
196	Recepcionar pliegos de papel	●						5	X	
197	Dejar pliegos de papel al lado de la guillotina							5		X
198	Ver especificaciones de la OP	●						3		X
199	Encender la guillotina	●						90	X	
200	Afilar cuchilla	●						14	X	
201	Regular cuchilla para el corte	●						5	X	

CORTE (OPERADOR DE GUILLOTINA)										
202	Subir pliegos de papel necesarios a la guillotina	●						25	X	
203	Acomodar pliegos en guillotina	●						6		X
204	Calibrar la medida de corte	●						15	X	
205	Presionar pedal	●						3	X	
206	Cortar pliegos de papel	●						34	X	
207	Retirar pliegos de papel cortados	●						75		X
208	Poner pliegos en la transpaleta	●						40		X
209	Llevar pliegos cortados y OP verde al área de impresión						11	16	X	
HABILITADO OFFSET (AYUDANTE, OPERADOR DE GUILLOTINA, MAQUINISTA OFFSET Y AUXILIAR OFFSET)										
210	Recepcionar placas picadas	●						3	X	
211	Recepcionar pliegos de papel cortados	●						3	X	
212	Recepcionar OP verde	●						3	X	
213	Dejar todo al lado de la impresora	●						10		X
214	Encender impresora offset	●						5	X	
215	Regular el paso del papel	●						4	X	
216	Regular la colocación de guías	●						4	X	
217	Regular la batería de entintado	●						12	X	
218	Regular el cuerpo impresor	●						18	X	
IMPRESIÓN (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)										
219	Montar 1° placa (negro-tira) en el primer cuerpo	●						5	X	
220	Encajar 1° placa (negro-tira) en las mordazas	●						3		X
221	Montar 2° placa (cyan-tira) en el el segundo cuerpo	●						5	X	
222	Encajar 2° placa (cyan-tira) en las mordazas	●						3		X
223	Montar 3° placa (magenta-tira) en el el tercer cuerpo	●						5	X	
224	Encajar 3° placa (magenta-tira) en las mordazas	●						3		X
225	Montar 4° placa (amarillo-tira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X	
226	Encajar 4° placa (amarillo-tira) en las mordazas	●						3		X
227	Cargar tintas en tinteros	●						42	X	
228	Ir hasta donde están los pliegos						2.5	5		X
229	Coger algunos pliegos	●						5		X
230	Cargar algunos pliegos en la bandeja de papel	●						5		X
231	Imprimir muestra	●						35	X	
232	Verificar muestra							65	X	
233	Dar visto bueno a la muestra							15		X
234	Cargar pliegos en la bandeja de papel	●						25	X	
235	Programar la impresión	●						10	X	
236	Echar polvo antirrepinte	●						5	X	
237	Esperar a que se impriman todos los pliegos							60		X
238	Ir al otro lado de la impresora						2.5	5		X
239	Retirar 1° placa (negro-tira)	●						3		X
240	Montar 1° placa (negro-retira) en el el primer cuerpo	●						5	X	
241	Encajar 1° placa (negro-retira) en las mordazas	●						3		X
242	Retirar 2° placa (cyan-tira)	●						3		X
243	Montar 2° placa (cyan-retira) en el el segundo cuerpo	●						5	X	
244	Encajar 2° placa (cyan-retira) en las mordazas	●						3		X
245	Retirar 3° placa (magenta-tira)	●						3		X
246	Montar 3° placa (magenta-retira) en el el tercer cuerpo	●						5	X	
247	Encajar 3° placa (magenta-retira) en las mordazas	●						3		X
248	Retirar 4° placa (amarillo-tira)	●						3		X
249	Montar 4° placa (amarillo-retira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X	
250	Encajar 4° placa (amarillo-retira) en las mordazas	●						3		X

251	Cargar tintas en tinteros	●						42	X	
252	Ir al otro lado de la impresora		→			25	5			X
253	Retirar pliegos impresos	●					10			X
254	Voltear los pliegos (retira)	●					8			X
255	Cargar pliegos a la bandeja de papel	●					25	X		
256	Programar la impresión (retira)	●					10	X		
257	Echar polvo antirrepinte	●					5	X		
258	Esperar a que se impriman todos los pliegos				●		60			X
259	Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta	●					10			X
260	Llevar pliegos impresos al área de control calidad		→			7	3	X		
CONTROL DE CALIDAD OFFSET (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)										
261	Verificar la impresión		■				120	X		
262	Esperar mientras secan los pliegos impresos				●		1800			X
263	Llevar los pliegos y la OP verde a la guillotina nuevamente			■		10	17	X		
REFILADO (AUXILIAR OFFSET, OPERADOR DE GUILLOTINA)										
264	Recepcionar los pliegos impresos	●					3	X		
265	Recepcionar la OP verde	●					3	X		
266	Ver especificaciones de la OP		■				5			X
267	Regular cuchilla para el corte	●					5	X		
268	Subir pliegos de papel a la guillotina	●					45			X
269	Acomodar pliegos en guillotina	●					6			X
270	Calibrar la medida de corte	●					15	X		
271	Presionar pedal	●					3	X		
272	Cortar pliegos de papel	●					110	X		
273	Refilar bordes de los volantes	●					45	X		
274	Verificar volantes		■				30	X		
275	Retirar merma de papel	●					15			X
276	Esperar que venga el ayudante				●		3			X
277	Llevar volantes y OP verde al área de empaquetado			■		3	6	X		
EMPAQUETADO (AYUDANTE)										
278	Recepcionar volantes y OP verde	●					15	X		
279	Distribuir los volantes en grupos de 250 unidades	●					201	X		
280	Coger papel kraft de debajo de la mesa	●					3			X
281	Extender papel kraft en mesa de empaquetado	●					3			X
282	Acomodar volantes encima del papel kraft	●					6			X
283	Amar los paquetes	●					10	X		
284	Coger cinta adhesiva	●					5			X
285	Cortar pedazos de cinta adhesiva	●					10			X
286	Forrar los paquetes	●					8	X		
287	Revisar la OP		■				6	X		
288	Coger plumón	●					3			X
289	Destapar plumón	●					3			X
290	Colocar el nombre del trabajo y cliente	●					5	X		
291	Buscar donde ubicar los paquetes	●					8			X
292	Llevar trabajo hasta las parihuelas (almacén)			→		9.5	15	X		
TOTAL		205	26	43	16	2	206.25	5598	150	142

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 12, el proceso de producción de productos básicos, en este caso es el proceso para “1 millar de volantes publicitarios”, contiene un total de 205 operaciones, 26 inspecciones, 43 transportes, 16 demoras y 2 almacenamientos, haciendo un total de 292 actividades. También podemos apreciar que la actividad de transporte hace un total de 206.25 metros de recorrido en todo el proceso.

Asimismo las actividades fueron clasificadas en dos grupos, las actividades que agregan valor al proceso y las que no, siendo, 142 actividades las que no agregan valor y 150 las actividades que sí agregan valor al proceso de producción de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

De esto también se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de producción de productos básicos es:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{150}{292} = 51\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 49% del total de actividades.

2.7.1.8.- Toma de tiempos (PRE-TEST)

Se realizó una toma de tiempos inicial del mes de Julio del 2017, considerando sólo los 29 días laborables (31 días – 2 feriados), para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Tabla 13: Registro de toma de tiempos Julio 2017

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - JULIO 2017																														
Empresa:		Industria Gráfica Doria S.A.C															Área:		Producción											
Método:		PRE-TEST POST-TEST															Proceso:		Proceso de productos básicos											
Elaborado por:		Laura Andrea Chambilla Mejía															Producto:		01 millar de volantes publicitarios											
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN:SEG																												
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29
		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Recepción de material	4:56	5:2	4:59	3:57	5:1	4:47	4:56	4:20	6:2	5:46	4:52	4:13	5:13	4:23	4:36	4:57	3:48	4:17	4:39	5:11	5:23	3:46	4:20	5:9	4:42	5:28	3:54	4:34	5:6
2	Habilitado CTP	5:46	6:12	5:7	4:55	5:24	5:16	6:33	5:10	6:17	5:29	4:19	4:51	5:6	6:8	4:11	5:58	4:26	4:38	5:13	5:26	4:14	5:41	6:18	5:37	5:29	6:3	4:43	5:5	5:14
3	Inspección del arte	7:36	6:46	7:31	8:12	6:49	7:6	7:38	8:5	6:58	7:22	7:16	8:13	8:9	7:24	6:15	7:43	8:16	7:21	6:45	7:31	8:12	7:10	6:39	8:8	6:56	7:14	7:52	7:23	8:24
4	Quemado de placas	12:38	12:13	13:9	12:5	13:11	13:4	12:26	12:45	12:57	13:11	12:53	13:9	12:31	13:18	12:53	12:37	13:24	13:12	12:44	13:20	13:1	12:48	12:4	13:6	12:52	12:46	13:14	12:9	13:7
5	Picado de placas	4:58	5:15	4:41	5:31	5:20	4:35	5:9	5:10	4:39	5:23	4:28	4:32	4:47	5:33	4:24	5:19	5:12	4:55	5:13	4:43	5:6	4:25	4:16	5:10	4:46	5:18	4:27	5:32	4:49
6	Habilitado Guillotina	2:5	3:27	2:56	2:38	3:12	3:9	2:14	3:19	2:42	3:15	2:34	3:10	2:56	3:9	2:9	3:21	2:43	3:8	2:47	2:51	2:25	3:12	3:34	2:46	2:31	3:10	3:22	2:43	2:7
7	Corte	3:34	5:43	4:16	3:53	4:7	5:6	4:28	3:41	4:13	5:4	3:21	5:39	4:23	4:12	3:52	5:5	4:31	5:14	3:58	4:10	3:36	5:7	4:33	5:15	3:56	4:7	5:11	4:28	3:35
8	Habilitado Offset	1:2	2:32	1:43	2:4	2:17	2:36	1:28	1:52	2:41	1:38	2:9	1:19	2:30	1:58	2:35	2:54	2:29	1:45	1:7	2:13	1:34	2:22	2:5	1:31	1:19	2:7	1:46	1:8	2:20
9	Impresión	8:51	8:19	7:53	9:6	8:20	9:1	8:46	7:24	9:5	9:3	7:48	8:12	7:31	9:26	8:32	7:31	8:15	9:16	8:50	8:23	7:58	8:9	8:15	7:46	8:23	8:14	7:21	7:45	9:5
10	Control de calidad offset	32:17	34:23	31:58	32:3	33:38	34:2	31:49	32:11	33:8	31:51	34:5	32:5	31:28	33:10	32:41	33:8	34:8	32:9	33:24	33:19	34:8	32:58	33:9	31:59	32:26	31:59	33:22	32:46	34:8
11	Refilado	4:54	4:5	3:37	5:15	3:58	5:10	4:8	4:27	5:13	3:42	4:13	4:21	5:6	3:24	5:7	4:9	4:52	3:28	4:11	5:28	3:47	5:8	3:56	3:39	4:14	3:49	5:1	3:19	4:23
12	Empaquetado	5:1	6:12	4:47	5:23	6:7	4:57	5:13	5:8	4:10	5:26	6:4	5:9	6:1	4:48	6:9	5:27	5:10	5:45	4:28	6:14	4:18	4:59	5:31	6:8	5:18	6:11	4:55	4:27	6:22

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																													
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	PROM.
1	Recepción de material	4.93	5.03	4.98	3.95	5.02	4.78	4.93	4.33	6.03	5.77	4.87	4.22	5.22	4.38	4.60	4.95	3.80	4.28	4.65	5.18	5.38	3.77	4.33	5.15	4.70	5.47	3.90	4.57	5.10	4.77
2	Habilitado CTP	5.77	6.20	5.12	4.92	5.40	5.27	6.55	5.17	6.28	5.48	4.32	4.85	5.10	6.13	4.18	5.97	4.43	4.63	5.22	5.43	4.23	5.68	6.30	5.62	5.48	6.05	4.72	5.08	5.23	5.34
3	Inspección del arte	7.60	6.77	7.52	8.20	6.82	7.10	7.63	8.08	6.97	7.37	7.27	8.22	8.15	7.40	6.25	7.72	8.27	7.35	6.75	7.52	8.20	7.17	6.65	8.13	6.93	7.23	7.87	7.38	8.40	7.48
4	Quemado de placas	12.63	12.22	13.15	12.08	13.18	13.07	12.43	12.75	12.95	13.18	12.88	13.15	12.52	13.30	12.88	12.62	13.40	13.20	12.73	13.33	13.02	12.80	12.07	13.10	12.87	12.77	13.23	12.15	13.12	12.85
5	Picado de placas	4.97	5.25	4.68	5.52	5.33	4.58	5.15	5.17	4.65	5.38	4.47	4.53	4.78	5.55	4.40	5.32	5.20	4.92	5.22	4.72	5.10	4.42	4.27	5.17	4.77	5.30	4.45	5.53	4.82	4.95
6	Habilitado Guillotina	2.08	3.45	2.93	2.63	3.20	3.15	2.23	3.32	2.70	3.25	2.57	3.17	2.93	3.15	2.15	3.35	2.72	3.13	2.78	2.85	2.42	3.20	3.57	2.77	2.52	3.17	3.37	2.72	2.12	2.88
7	Corte	3.57	5.72	4.27	3.88	4.12	5.10	4.47	3.68	4.22	5.07	3.35	5.65	4.38	4.20	3.87	5.08	4.52	5.23	3.97	4.17	3.60	5.12	4.55	5.25	3.93	4.12	5.18	4.47	3.58	4.42
8	Habilitado Offset	1.03	2.53	1.72	2.07	2.28	2.60	1.47	1.87	2.68	1.63	2.15	1.32	2.50	1.97	2.58	2.90	2.48	1.75	1.12	2.22	1.57	2.37	2.08	1.52	1.32	2.12	1.77	1.13	2.33	1.97
9	Impresión	8.85	8.32	7.88	9.10	8.33	9.02	8.77	7.40	9.08	9.05	7.80	8.20	7.52	9.43	8.53	7.52	8.25	9.27	8.83	8.38	7.97	8.15	8.25	7.77	8.38	8.23	7.35	7.75	9.08	8.36
10	Control de calidad offset	32.28	34.38	31.97	32.05	33.63	34.03	31.82	32.18	33.13	31.85	34.08	32.08	31.47	33.17	32.68	33.13	34.13	32.15	33.40	33.32	34.13	32.97	33.15	31.98	32.43	31.98	33.37	32.77	34.13	32.89
11	Refilado	4.90	4.08	3.62	5.25	3.97	5.17	4.13	4.45	5.22	3.70	4.22	4.35	5.10	3.40	5.12	4.15	4.87	3.47	4.18	5.47	3.78	5.13	3.93	3.65	4.23	3.82	5.02	3.32	4.38	4.35
12	Empaquetado	5.02	6.20	4.78	5.38	6.12	4.95	5.22	5.13	4.17	5.43	6.07	5.15	6.02	4.80	6.15	5.45	5.17	5.75	4.47	6.23	4.30	4.98	5.52	6.13	5.30	6.18	4.92	4.45	6.37	5.37
TIEMPO TOTAL (min)		93.63	100.15	92.62	95.03	97.40	98.82	94.80	93.53	98.08	97.17	94.03	94.88	95.68	96.88	93.40	98.15	97.23	95.13	93.32	98.82	93.70	95.75	94.67	96.23	92.87	96.43	95.13	91.32	98.67	95.64

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13, se pueden apreciar los tiempos registrados, representados en min:seg; sin embargo para el cálculo del tiempo estándar realizaremos la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos. La conversión la realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Quemado de placas: 12 min 38 seg = 12 + (38/60) = 12.633333333333 min

Luego, se muestran los tiempos iniciales del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C en el mes de Julio convertidos en “minutos”. Se puede apreciar que el mayor tiempo corresponde al Día 2 con de 100.15 minutos; mientras que el menor tiempo corresponde al Día 28 con 91.32 minutos.

Al hacer la comparación entre estos dos días, vemos que hay una variación de aproximadamente 9 minutos para la producción de un millar de volantes publicitarios; lo cual revela que es necesario realizar un estudio de métodos en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Tabla 14: Cálculo del número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C				
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C		Área:	Producción
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso:	Productos básicos
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía		Producto:	01 millar de volantes publicitarios
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Recepción de material	138.28	668.27	5
2	Habilitado CTP	154.82	838.44	5
3	Inspección del arte	216.90	1631.43	3
4	Quemado de placas	372.78	4796.12	1
5	Picado de placas	143.60	715.20	3
6	Habilitado Guillotina	83.58	245.85	6
7	Corte	128.30	579.77	6
8	Habilitado Offset	57.07	119.89	10
9	Impresión	242.47	2037.28	3
10	Control de calidad offset	953.87	31395.42	1
11	Refilado	126.07	559.64	6
12	Empaquetado	155.80	848.69	5

Fuente: Tabla 13

Asimismo, en la Tabla 14, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de Julio 2017, teniendo en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

Tabla 15: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Julio

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Recepción de material	4.93	5.03	4.98	3.95	5.02						4.78
2	Habilitado CTP	5.77	6.20	5.12	4.92	5.40						5.48
3	Inspección del arte	7.60	6.77	7.52								7.29
4	Quemado de placas	12.63										12.63
5	Picado de placas	4.97	5.25	4.68								4.97
6	Habilitado Guillotina	2.08	3.45	2.93	2.63	3.20	3.15					2.91
7	Corte	3.57	5.72	4.27	3.88	4.12	5.10					4.44
8	Habilitado Offset	1.03	2.53	1.72	2.07	2.28	2.60	1.47	1.87	2.68	1.63	1.99
9	Impresión	8.85	8.32	7.88								8.35
10	Control de calidad offset	32.28										32.28
11	Refilado	4.90	4.08	3.62	5.25	3.97	5.17					4.50
12	Empaquetado	5.02	6.20	4.78	5.38	6.12						5.50

Fuente: Registro de toma de tiempos Julio 2017 (Tabla 13)

En la Tabla 15, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de productos básicos según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requerido fue 10 y el menor número fue 1. Los tiempos de esta tabla son tomados de la Tabla 13.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST).

Tabla 16: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C												
Empresa:		Industria Gráfica Doria S.A.C						Área:		Producción		
Método:		Actual (PRE-TEST)						Proceso:		Productos básicos		
Elaborado por:		Laura Andrea Chambilla Mejía						Producto:		01 millar de volantes		
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Recepción de material	4.78	0.03	-0.04	0	-0.02	0.97	4.64	0.05	0.12	0.17	5.43
2	Habilitado CTP	5.48	-0.1	-0.08	0	0.01	0.83	4.55	0	0	0	4.55
3	Inspección del arte	7.29	0.05	-0.04	0.02	-0.02	1.01	7.37	0.05	0.12	0.17	8.62
4	Quemado de placas	12.63	0.03	0.02	-0.03	0	1.02	12.89	0.05	0.12	0.17	15.08
5	Picado de placas	4.97	0	-0.04	0	-0.03	0.93	4.62	0	0	0	4.62
6	Habilitado Guillotina	2.91	0.03	0	-0.03	-0.02	0.98	2.85	0.05	0.12	0.17	3.33
7	Corte	4.44	0	0.02	-0.03	-0.02	0.97	4.31	0.05	0.12	0.17	5.04
8	Habilitado Offset	1.99	0.05	0.05	0.02	0	1.12	2.23	0	0	0	2.23
9	Impresión	8.35	0.03	0.05	0.04	0.01	1.13	9.44	0.05	0.1	0.15	10.85
10	Control de calidad offset	32.28	0.03	0.02	0.02	0.02	1.09	35.19	0.05	0.12	0.17	41.17
11	Refilado	4.50	0.03	0	0	-0.02	1.01	4.54	0	0	0	4.54
12	Empaquetado	5.50	0.06	0	-0.03	0.01	1.04	5.72	0.05	0.12	0.17	6.69
Tiempo Total para producir 1000 volantes (min)												112.15

Fuente: Tabla 15, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

En la Tabla 16, el cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., da como resultado un tiempo total de **112.15 minutos**. Lo que se entiende como el tiempo requerido para la elaboración de un millar de volantes publicitarios.

2.7.1.9.- Estimación de la productividad actual (PRE-TEST)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades planificadas (millares de volantes) del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C. Para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 17: Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (PRE- TEST)			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
6	540	112.15	28.9

Fuente: Tabla 16

En la Tabla 17, se aprecia que teóricamente se pueden producir 28.9 millares de volantes o 28900 volantes.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 18: Cálculo de las unidades planificadas (millares)

MILLARES DE VOLANTES PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)
28.9	80%	23.1

Fuente: Tabla 17, Cálculo de la capacidad instalada

De la Tabla 18, se obtiene que las unidades planificadas son 23.1 millares al día o 670 millares al mes.

Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad. A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, se muestran datos desde Diciembre 2016 hasta Julio 2017.

Tabla 19: Productividad Diciembre 2016 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - DICIEMBRE 2016							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-dic-16	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
02-dic-16	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
03-dic-16	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
04-dic-16	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
05-dic-16	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
06-dic-16	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
07-dic-16	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
08-dic-16	FERIADO						
09-dic-16	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
10-dic-16	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
11-dic-16	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
12-dic-16	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
13-dic-16	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
14-dic-16	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
15-dic-16	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
16-dic-16	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
17-dic-16	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
18-dic-16	540	390	23.1	20.83	72.22%	90.17%	65.13%
19-dic-16	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
20-dic-16	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
21-dic-16	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
22-dic-16	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
23-dic-16	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
24-dic-16	540	343	23.1	18.35	63.52%	79.44%	50.46%
25-dic-16	FERIADO						
26-dic-16	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
27-dic-16	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
28-dic-16	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
29-dic-16	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
30-dic-16	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
31-dic-16	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
TOTAL	15660	10632	670	568.69	67.89%	84.89%	57.64%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Productividad Enero 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - ENERO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-ene-17	FERIADO						
02-ene-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
03-ene-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
04-ene-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
05-ene-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
06-ene-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
07-ene-17	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
08-ene-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
09-ene-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
10-ene-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
11-ene-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
12-ene-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
13-ene-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
14-ene-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
15-ene-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
16-ene-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
17-ene-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
18-ene-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
19-ene-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
20-ene-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
21-ene-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
22-ene-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
23-ene-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
24-ene-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
25-ene-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
26-ene-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.22%	54.05%
27-ene-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	85.00%	57.77%
28-ene-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.55%	61.28%
29-ene-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.22%	54.05%
30-ene-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.83%	52.24%
31-ene-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.61%	55.89%
TOTAL	16200	10981	693	587.41	67.78%	84.76%	57.46%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Productividad Febrero 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - FEBRERO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
02-feb-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
03-feb-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
04-feb-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
05-feb-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
06-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
07-feb-17	540	378	23.1	20.62	70.00%	89.26%	62.48%
08-feb-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
09-feb-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
10-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
11-feb-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
12-feb-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
13-feb-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
14-feb-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
15-feb-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
16-feb-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
17-feb-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
18-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
19-feb-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
20-feb-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
21-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
22-feb-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
23-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
24-feb-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
25-feb-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
26-feb-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
27-feb-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
28-feb-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
TOTAL	15120	10108	647	541.10	66.85%	83.66%	55.93%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Productividad Marzo 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - MARZO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-mar-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
02-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
03-mar-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
04-mar-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
05-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
06-mar-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
07-mar-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
08-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
09-mar-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
10-mar-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
11-mar-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
12-mar-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
13-mar-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
14-mar-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
15-mar-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
16-mar-17	540	343	23.1	18.35	63.52%	79.44%	50.46%
17-mar-17	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
18-mar-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
19-mar-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
20-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
21-mar-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
22-mar-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
23-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
24-mar-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
25-mar-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
26-mar-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
27-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
28-mar-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
29-mar-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
30-mar-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
31-mar-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
TOTAL	16740	11400	716	609.80	68.10%	85.16%	57.99%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Productividad Abril 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORÍA S.A.C - ABRIL 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-abr-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
02-abr-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
03-abr-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
04-abr-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
05-abr-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
06-abr-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
07-abr-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
08-abr-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
09-abr-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
10-abr-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
11-abr-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
12-abr-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
13-abr-17	FERIADO						
14-abr-17	FERIADO						
15-abr-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
16-abr-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
17-abr-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
18-abr-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
19-abr-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
20-abr-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
21-abr-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
22-abr-17	540	378	23.1	20.62	70.00%	89.26%	62.48%
23-abr-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
24-abr-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
25-abr-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
26-abr-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
27-abr-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
28-abr-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
29-abr-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
30-abr-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
TOTAL	15120	10241	647	548.21	67.73%	84.76%	57.41%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Productividad Mayo 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - MAYO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-may-17	FERIADO						
02-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
03-may-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
04-may-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
05-may-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
06-may-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
07-may-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
08-may-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
09-may-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
10-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
11-may-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
12-may-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
13-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
14-may-17	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
15-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
16-may-17	540	396	23.1	21.19	73.33%	91.73%	67.27%
17-may-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
18-may-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
19-may-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
20-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
21-may-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
22-may-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
23-may-17	540	343	23.1	18.35	63.52%	79.44%	50.46%
24-may-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
25-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
26-may-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
27-may-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
28-may-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
29-may-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
30-may-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
31-may-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
TOTAL	16200	10993	693	588.04	67.86%	84.85%	57.58%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Productividad Junio 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - JUNIO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:		Productos básicos	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-jun-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
02-jun-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
03-jun-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
04-jun-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
05-jun-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
06-jun-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
07-jun-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
08-jun-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
09-jun-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
10-jun-17	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
11-jun-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
12-jun-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
13-jun-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
14-jun-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
15-jun-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
16-jun-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
17-jun-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
18-jun-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
19-jun-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
20-jun-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
21-jun-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
22-jun-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
23-jun-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
24-jun-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
25-jun-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
26-jun-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
27-jun-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
28-jun-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
29-jun-17	FERIADO						
30-jun-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
TOTAL	15660	10655	670	569.95	68.04%	85.08%	57.89%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Productividad Julio 2017 (PRE-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORÍA S.A.C - JULIO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doría S.A.C			Método:	PRE-TEST POST-TEST		
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:	Productos básicos		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-jul-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
02-jul-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
03-jul-17	540	402	23.1	21.51	74.44%	93.12%	69.32%
04-jul-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
05-jul-17	540	343	23.1	18.35	63.52%	79.44%	50.46%
06-jul-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
07-jul-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
08-jul-17	540	337	23.1	18.03	62.41%	78.05%	48.71%
09-jul-17	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
10-jul-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
11-jul-17	540	331	23.1	17.71	61.30%	76.67%	46.99%
12-jul-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
13-jul-17	540	343	23.1	18.35	63.52%	79.44%	50.46%
14-jul-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
15-jul-17	540	337	23.1	18.03	62.41%	78.05%	48.71%
16-jul-17	540	349	23.1	18.67	64.63%	80.82%	52.24%
17-jul-17	540	361	23.1	19.31	66.85%	83.59%	55.88%
18-jul-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
19-jul-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
20-jul-17	540	402	23.1	21.51	74.44%	93.12%	69.32%
21-jul-17	540	390	23.1	20.86	72.22%	90.30%	65.22%
22-jul-17	540	367	23.1	19.63	67.96%	84.98%	57.75%
23-jul-17	540	384	23.1	20.54	71.11%	88.92%	63.23%
24-jul-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
25-jul-17	540	396	23.1	21.19	73.33%	91.73%	67.27%
26-jul-17	540	407	23.1	21.77	75.37%	94.24%	71.03%
27-jul-17	540	372	23.1	19.90	68.89%	86.15%	59.35%
28-jul-17	FERIADO						
29-jul-17	FERIADO						
30-jul-17	540	355	23.1	18.99	65.74%	82.21%	54.04%
31-jul-17	540	378	23.1	20.22	70.00%	87.53%	61.27%
TOTAL	15660	10641	670	569.24	67.95%	84.97%	57.74%

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.10.- Análisis de las causas

A continuación, se presentan las principales causas que se identificaron en el Ishikawa (Figura 5).

CAUSA: MÉTODOS DE TRABAJO INADECUADOS

Los métodos inadecuados de trabajo, en este caso generan que existan los tiempos improductivos; estos procesos o métodos inadecuados en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C son la causa principal de una baja productividad.

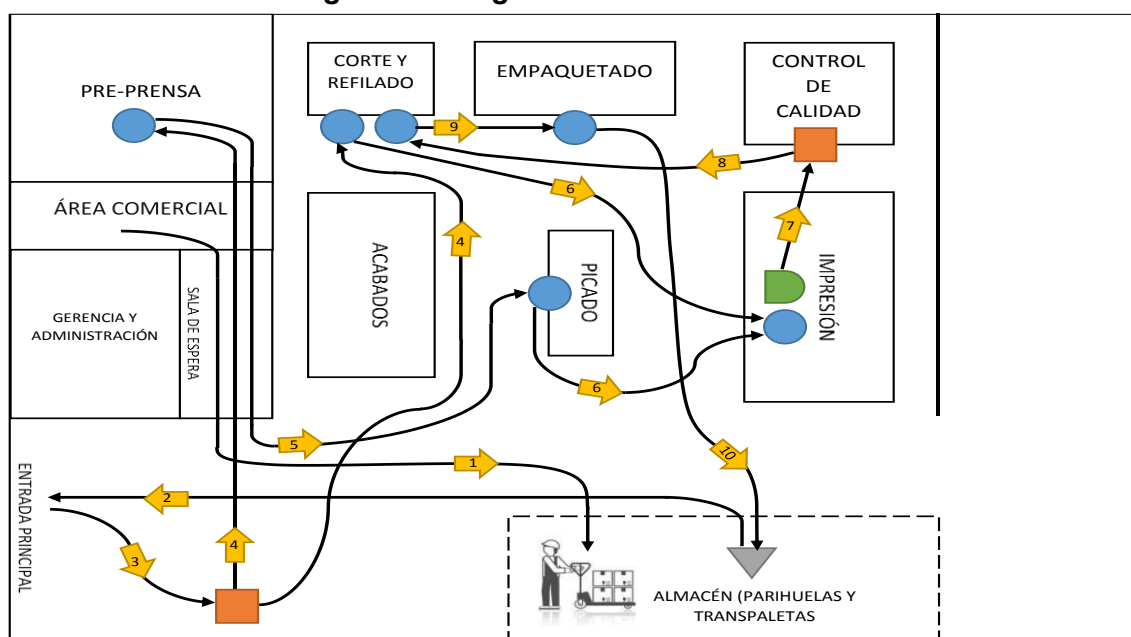
CAUSA: TIEMPOS IMPRODUCTIVOS

Los tiempos improductivos se pudieron identificar en el DAP (Tabla 11), estos se entienden como las distancias recorridas o los tiempos que tardan en realizar ciertas actividades. Como se pudo observar los tiempos Improductivos, eran el 49% del total de actividades del proceso de productos básicos, por ello es la segunda causa a solucionar.

CAUSA: INADECUADA DISTRIBUCIÓN DE MAQUINARIA

Hasta el momento no se ha realizado una adecuada distribución correcta de la planta. Como se puede ver en la Figura 25, se realizan excesivos e innecesarios transportes de personal. A través del diagrama de recorrido se muestra el trayecto que siguen los materiales, equipo y personas para la elaboración de los productos básicos.

Figura 25: Diagrama de recorrido actual



Fuente: Elaboración propia

CAUSA: FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA

Diversos factores influyen en el desorden y falta de limpieza existente dentro de las instalaciones donde se realiza el proceso de producción de productos básicos. Se han encontrado objetos, equipos, herramientas y materiales innecesarios y ubicados en donde no pertenecen.

Figura 26: Fotografía 1 - falta de orden y limpieza



Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Fotografía 2 - falta de orden y limpieza



Fuente: Elaboración propia

2.7.2.- Propuesta de mejora

Luego de haber identificado y recopilado información de las causas de mayor impacto y sobre las cuales se tienen que aplicar las alternativas de solución con la mejora de procesos para incrementar la productividad, se propondrán las distintas alternativas de solución (propuestas a implementar). También, se presentará un cronograma tentativo a seguir para la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para arrancar con la implementación de la misma.

Tabla 27: Alternativas de solución de las principales causas

CAUSAS		ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Métodos de trabajo inadecuados →	M E J O R A D E P R O C E S O S	Estudio de métodos 
Tiempos improductivos →		Medición del Trabajo 
Inadecuada distribución de maquinaria →		Distribución de planta 
Falta de orden y limpieza →		5S 

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27, nos muestra en primer lugar las causas seleccionadas como principales en el Ishikawa (Figura 5) y también las alternativas de solución a implementar para solucionar cada una de estas; de esta manera se podrá cumplir con el objetivo de la presente investigación.

2.7.2.1.- Cronograma de Actividades del Proyecto

Ítem	Nombre de tarea	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	<input type="checkbox"/> Redacción de la Situación Actual de la empresa																				
1	Recolección de datos e información de la empresa																				
2	Descripción de los procesos, identificación de las actividades, toma de tiempos, elaboración del DAP (PRE-TEST)																				
3	Estimación de la productividad, análisis de las principales causas																				
4	<input type="checkbox"/> Elaboración de la propuesta de mejora																				
5	Identificación de las alternativas de solución a implementar																				
6	Elaboración del cronograma de la propuesta																				
7	Elaboración y presentación del presupuesto																				
8	<input type="checkbox"/> Implementación de la mejora de proceso																				
9	Estudio de métodos																				
10	Medición del Trabajo																				
11	Distribución de planta																				
12	5S																				
13	<input type="checkbox"/> Resultados de la Variable Independiente																				
14	Recolección de datos, toma de tiempos, elaboración del DAP con método mejorado (POST-TEST)																				
15	<input type="checkbox"/> Análisis Económico Financiero																				
16	Análisis del Ratio Costo Beneficio																				
17	<input type="checkbox"/> Resultados																				
18	Análisis Descriptivo																				
19	<input type="checkbox"/> Análisis Inferencial																				
20	Comprobación de hipótesis																				
21	<input type="checkbox"/> Discusión, Conclusiones y Recomendaciones																				
22	Redacción de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones																				

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.2.- Presupuesto del Proyecto

Se presenta a la gerente de la empresa el presupuesto total de S/. 3,860.00 y se obtiene la aprobación del mismo, por lo que se puede proceder con la implementación del proyecto.

A continuación, en la Tabla 28 se muestra el presupuesto del proyecto:

Tabla 28: Presupuesto del Proyecto

Recursos Humanos	
Descripción	Costo
Trabajadores	S/. 1,081.00
Investigador	S/. 1,312.00
Total	S/. 2,393.00
Recursos Materiales	
Descripción	Costo
Parihuelas	S/. 300.00
Cronómetro CASIO HS-70W	S/. 120.00
Manual de Funciones	S/. 300.00
Manual 5S	S/. 300.00
Escobas	S/. 50.00
Materiales Impresos	S/. 30.00
Cinta delimitadora de áreas TUK	S/. 24.00
Camara Sony Cybershoot 14.1 MP	S/. 150.00
Lapiceros	S/. 6.00
Paquete de hojas A4	S/. 75.00
Anillados	S/. 80.00
USB 16 GB	S/. 32.00
Total	S/. 1,467.00
PRESUPUESTO TOTAL	
Descripción Total	Costo Total
Recursos Humanos	S/. 2,393.00
Recursos Materiales	S/. 1,467.00
Total	S/. 3,860.00

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.- Implementación de la Propuesta

2.7.3.1.- Implementación del estudio de métodos

Para su implementación en el proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., se procedió con el desarrollo de las 8 etapas de este método, según la OIT. A continuación se detalla cada una de ellas:

2.7.3.1.1.- Seleccionar

Todas las actividades que pertenecen al proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., están en condiciones de pasar una mejora de procesos, sin embargo en la práctica se debe priorizar la actividad o actividades que resulten ser las más críticas para darles solución; en esta tesis se seleccionó el proceso de Impresión que comprende las siguientes actividades: Habilitado Offset, Impresión y Control de Calidad Offset; esta selección está basada se realizó tomando en cuenta lo siguiente que: El proceso de Impresión es la operación que demanda mayor tiempo en ser llevada a cabo y consta de 54 actividades, por lo tanto es considerada el cuello de botella del proceso de productos básicos.

Tabla 29: Identificación del cuello de botella del proceso

ETAPA: SELECCIONAR - ESTUDIO DE METODOS - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C				
N°	PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPO (min)	
			POR ACTIVIDAD (min)	POR PROCESO (min)
1	RECEPCIÓN DE MATERIAL	Recepción de material	5.43	5.43
2	QUEMADO	Habilitado CTP	4.55	28.24
3		Inspección del arte	8.62	
4		Quemado de placas	15.08	
5	PICADO	Picado de placas	4.62	4.62
6	CORTE	Habilitado Guillotina	3.33	8.38
7		Corte	5.04	
8	IMPRESIÓN	Habilitado Offset	2.23	54.25
9		Impresión	10.85	
10		Control de calidad offset	41.17	
11	REFILADO	Refilado	4.54	4.54
12	EMPAQUETADO	Empaquetado	6.69	6.69

Fuente: Tabla 16

De acuerdo a la Tabla 29, en la producción de 01 millar de volantes publicitarios, la Impresión (54.25 minutos) es el proceso que demanda mayor tiempo, frente a los demás procesos, siendo entonces el cuello de botella.


2.7.3.1.2.- Registrar

Posteriormente a encontrar el cuello de botella, que en este caso fue la impresión, proceso que se planea priorizar y donde se implementarán las mejoras; se continúa con la siguiente etapa: Registrar.

En esta etapa registraremos toda la información sobre el método de trabajo actual del proceso seleccionado.

Para comenzar con esta etapa, se extraerá solamente el proceso de Impresión del DAP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (Tabla 12), asimismo estableceremos exactamente qué actividades que agregan y no valor a este proceso, teniendo en cuenta el tiempo y las distancias recorridas. Un punto importante en esta etapa es que la información registrada sea exacta para lograr el objetivo del trabajo de investigación.

Tabla 30: DAP de Impresión de los productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (PRE- TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE IMPRESIÓN DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C										
<div></div> <div>EMPRESA "INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C"</div>						REGISTRO		RESUMEN		
						MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
							POST-TEST	Operación	43	
Producto:	Productos básicos (1000 volantes publicitarios)						Inspección	3		
Área:	Producción						Transporte	5		
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía						Demora	3		
Fecha:	jul-17						Almacenamiento	0		
Operario:	Ayudante, Maquinista Offset, Auxiliar Offset						DISTANCIA (m)	24.5		
Inicia en:	HABILITADO OFFSET			Termina en:		CONTROL DE CALIDAD OFFSET		TIEMPO (seg)	2530	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(seg)	SI	NO
HABILITADO OFFSET (AYUDANTE, OPERADOR DE GUILLOTINA, MAQUINISTA OFFSET Y AUXILIAR OFFSET)										
1	Recepcionar placas picadas	●						3	X	
2	Recepcionar pliegos de papel cortados	●						3	X	
3	Recepcionar OP verde	●						3	X	
4	Dejar todo al lado de la impresora	●						10		X
5	Encender impresora offset	●						5	X	
6	Regular el paso del papel	●						4	X	
7	Regular la colocación de guías	●						4	X	
8	Regular la batería de entintado	●						12	X	
9	Regular el cuerpo impresor	●						18	X	
IMPRESIÓN (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)										
10	Montar 1° placa (negro-tira) en el el primer cuerpo	●						5	X	
11	Encajar 1° placa (negro-tira) en las mordazas	●						3		X
12	Montar 2° placa (cyan-tira) en el el segundo cuerpo	●						5	X	
13	Encajar 2° placa (cyan-tira) en las mordazas	●						3		X
14	Montar 3° placa (magenta-tira) en el el tercer cuerpo	●						5	X	
15	Encajar 3° placa (magenta-tira) en las mordazas	●						3		X
16	Montar 4° placa (amarillo-tira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X	
17	Encajar 4° placa (amarillo-tira) en las mordazas	●						3		X
18	Cargar tintas en tinteros	●						42	X	
19	Ir hasta donde están los pliegos						2.5	5		

20	Coger algunos pliegos	●						5		X
21	Cargar algunos pliegos en la bandeja de papel	●						5		X
22	Imprimir muestra	●						35	X	
23	Verificar muestra	■						65	X	
24	Dar visto bueno a la muestra	■						15		X
25	Cargar pliegos en la bandeja de papel	●						25	X	
26	Programar la impresión	●						10	X	
27	Echar polvo antirrepinte	●						5	X	
28	Esperar a que se impriman todos los pliegos					●		60		X
29	Ir al otro lado de la impresora				→		2.5	5		X
30	Retirar 1° placa (negro-tira)	●						3		X
31	Montar 1° placa (negro-retira) en el primer cuerpo	●						5	X	
32	Encajar 1° placa (negro-retira) en las mordazas	●						3		X
33	Retirar 2° placa (cyan-tira)	●						3		X
34	Montar 2° placa (cyan-retira) en el el segundo cuerpo	●						5	X	
35	Encajar 2° placa (cyan-retira) en las mordazas	●						3		X
36	Retirar 3° placa (magenta-tira)	●						3		X
37	Montar 3° placa (magenta-retira) en el el tercer cuerpo	●						5	X	
38	Encajar 3° placa (magenta-retira) en las mordazas	●						3		X
39	Retirar 4° placa (amarillo-tira)	●						3		X
40	Montar 4° placa (amarillo-retira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X	
41	Encajar 4° placa (amarillo-retira) en las mordazas	●						3		X
42	Cargar tintas en tinteros	●						42	X	
43	Ir al otro lado de la impresora				→		2.5	5		X
44	Retirar pliegos impresos	●						10		X
45	Voltear los pliegos (retira)	●						8		X
46	Cargar pliegos a la bandeja de papel	●						25	X	
47	Programar la impresión (retira)	●						10	X	
48	Echar polvo antirrepinte	●						5	X	
49	Esperar a que se impriman todos los pliegos					●		60		X
50	Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta	●						10		X
51	Llevar pliegos impresos al área de control calidad				→		7	3	X	
CONTROL DE CALIDAD OFFSET (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)										
52	Verificar la impresión		■					120	X	
53	Esperar mientras secan los pliegos impresos					●		1800		X
54	Llevar los pliegos y la OP verde a la guillotina nuevamente				→		10	17	X	
TOTAL		43	3	5	3	0	24.5	2530	29	25

Fuente: Tabla 12

Como se muestra en la Tabla 30, el proceso de producción de productos básicos, en este caso es el proceso para “01 millar de volantes publicitarios”, contiene un total de 43 operaciones, 3 inspecciones, 5 transportes, 3 demoras y 0 almacenamientos haciendo un total de 54 actividades. Asimismo, se aprecian que 25 actividades no agregan valor al proceso de impresión de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C. y 29 actividades que sí agregan valor.

Además, se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor al proceso de impresión es 54%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{29}{54} = 54\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor al proceso son 25 actividades, es decir el 46% del total de actividades.

Tabla 31: Actividades que no agregan valor al proceso de Impresión

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO DE IMPRESIÓN DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C.				
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	SÍMBOLO
1	Dejar todo al lado de la impresora	10		●
2	Encajar 1° placa (negro-tira) en las mordazas	3		●
3	Encajar 2° placa (cyan-tira) en las mordazas	3		●
4	Encajar 3° placa (magenta-tira) en las mordazas	3		●
5	Encajar 4° placa (amarillo-tira) en las mordazas	3		●
6	Ir hasta donde están los pliegos	5	2.5	➡
7	Coger algunos pliegos	5		●
8	Cargar algunos pliegos en la bandeja de papel	5		●
9	Dar visto bueno a la muestra	15		■
10	Esperar a que se impriman todos los pliegos	60		D
11	Ir al otro lado de la impresora	5	2.5	➡
12	Retirar 1° placa (negro-tira)	3		●
13	Encajar 1° placa (negro-retira) en las mordazas	3		●
14	Retirar 2° placa (cyan-tira)	3		●
15	Encajar 2° placa (cyan-retira) en las mordazas	3		●
16	Retirar 3° placa (magenta-tira)	3		●
17	Encajar 3° placa (magenta-retira) en las mordazas	3		●
18	Retirar 4° placa (amarillo-tira)	3		●
19	Encajar 4° placa (amarillo-retira) en las mordazas	3		●
20	Ir al otro lado de la impresora	5	2.5	➡
21	Retirar pliegos impresos	10		●
22	Voltear los pliegos (retira)	8		●
23	Esperar a que se impriman todos los pliegos	60		D
24	Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta	10		●
25	Esperar mientras secan los pliegos impresos	1800		D

Fuente: Tabla 30

La Tabla 31, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de Impresión, estas actividades se extrajeron de la Tabla 30. Se determinaron 19 operaciones, 3 transportes y 3 demoras; que son innecesarias dentro del proceso.

2.7.3.1.3.- Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen de estos, es decir se procede con la tercera etapa: Examinar. Para empezar se aplica la Técnica del Interrogatorio Sistemático para tener un análisis crítico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan algunas actividades que no agregan valor.

Actividad: Dejar todo al lado de la impresora

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se dejan los pliegos y las placas al lado de los cuerpos impresores donde se montan las placas. Los pliegos en una parihuela y las placas en el suelo recostadas a la impresora.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para tener listos los materiales (pliegos de papel y placas) para el proceso de impresión.

Actividad: Encajar 1° placa (negro-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 1° placa en los pines de las mordazas, después de meter la placa (montado de placa) en el cuerpo impresor.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 1° placa esté bien colocada.

Actividad: Encajar 2° placa (cyan-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 2° placa en los pines de las mordazas, después de meter la placa (montado de placa) en el cuerpo impresor.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 2° placa esté bien colocada.

Actividad: Encajar 3° placa (magenta-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 3° placa en los pines de las mordazas, después de meter la placa (montado de placa) en el cuerpo impresor.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 3° placa esté bien colocada.

Actividad: Encajar 4° placa (amarillo-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 3° placa en los pines de las mordazas, después de meter la placa (montado de placa) en el cuerpo impresor.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 3° placa esté bien colocada.

Actividad: Ir hasta donde están los pliegos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se va hasta la parihuela en donde se dejaron los pliegos.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para transportar los pliegos a la bandeja de papel

Actividad: Coger algunos pliegos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se cogen los pliegos de la parihuela.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para cargar algunos pliegos en la bandeja de papel

Actividad: Cargar algunos pliegos en la bandeja de papel

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se cogen algunos pliegos los pliegos de la parihuela.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para imprimir la muestra.

Actividad: Dar visto bueno a la muestra

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Después de la verificación de la muestra, se espera que el maquinista dé el OK para imprimir todos los pliegos.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para arrancar con la impresión de los pliegos.

Actividad: Encajar 1° placa (negro-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 1° placa en los pines, después de montarla.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 1° placa esté bien colocada.

Actividad: Encajar 2° placa (cyan-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 2° placa en los pines, después de montarla.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 2° placa esté bien colocada.

Actividad: Encajar 3° placa (magenta-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 3° placa en los pines, después de montarla.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 3° placa esté bien colocada.

Actividad: Encajar 4° placa (amarillo-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se encaja la 4° placa en los pines, después de montarla.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que la 4° placa esté bien colocada.

Actividad: Voltear los pliegos (retira)

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Después de la actividad de retirar los pliegos de papel, se voltean en una parihuela para poder imprimir.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para imprimir el trabajo en la retira de los pliegos.

Actividad: Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se ordenan los pliegos impresos en una transpaleta para que sequen.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que puedan llevarse al área de control de calidad.

Actividad: Esperar mientras secan los pliegos impresos

Pregunta. ¿Qué se hace?

- Se espera a que los pliegos impresos sequen por 30 minutos.

Pregunta. ¿Por qué se hace?

- Para que estén secos y listos para el refilado.

2.7.3.1.4.- Idear el nuevo método propuesto

Para continuar con el estudio de métodos, seguimos con la cuarta etapa: Idear el nuevo método propuesto. Luego de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar y teniendo en cuenta las actividades que no estaban agregando valor al proceso de Impresión; se detectó que existen recorridos que

pueden reducirse, muchas actividades a causa de los materiales mal ubicados y la falta de orden y limpieza del área de trabajo.

Ahora en esta etapa, se busca idear métodos para reducir, eliminar o combinar estas actividades, proponiendo mejoras en los métodos de trabajo actual para incrementar la productividad.

Actividad: Dejar todo al lado de la impresora

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se deberían poner las placas también en una parihuela y no en el suelo. Además se recomienda que cada uno de los materiales se coloquen al lado de donde se necesitan. En el caso de los pliegos de papel, sería conveniente colocarlos en una parihuela cerca a la bandeja de entrada de papel.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma, se pueden evitar daños del material y reducir el tiempo de transporte del ayudante offset de ir hasta los materiales y llevarlos a los lugares donde serán procesados.

Actividad: Encajar 1° placa (negro-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 1° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Encajar 2° placa (cyan-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 2° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Encajar 3° placa (magenta-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 3° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Encajar 4° placa (amarillo-tira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 4° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Ir hasta donde están los pliegos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad debería reducirse puesto que es un recorrido innecesario. En la actividad de dejar todo al lado de la impresora, se va a cambiar el método de trabajo, por tanto esta actividad será eliminada.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma reducir la actividad de ir hasta donde están los pliegos.

Actividad: Coger algunos pliegos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad debería estar incluida en la actividad de imprimir la muestra.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma se reduciría esta actividad y por ende el tiempo.

Actividad: Cargar algunos pliegos en la bandeja de papel

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Esta actividad debería estar incluida en la actividad de imprimir la muestra, al igual que la actividad anterior; así se estarían combinando 3 actividades y el tiempo de ejecución sería menor.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma se reduciría esta actividad y por ende el tiempo.

Actividad: Dar visto bueno a la muestra

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- No debería esperarse hasta el maquinista dé el OK, sino que después de la verificación de la muestra directamente proceder con la impresión, ya que se supone que todo está orden, es decir se debería combinar esta actividad con la verificación.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera, se estaría reduciendo una operación y se combinaría con la inspección que le precede, para reducir el tiempo y se arrancar directamente con la impresión.

Actividad: Encajar 1° placa (negro-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 1° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Encajar 2° placa (cyan-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 2° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Encajar 3° placa (magenta-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 3° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Encajar 4° placa (amarillo-retira) en las mordazas

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Al montar la 4° placa se deberían encajar la misma en las mordazas, es decir incluir en el encaje en la actividad de montaje.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para de esta forma reducir la actividad de encaje, así combinarán 2 actividades y también se reducirá también.

Actividad: Voltear los pliegos (retira)

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Después de retirar los pliegos impresos en la tira, se deberían voltear inmediatamente en la misma bandeja de papel para continuar con la impresión.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Se reduciría una operación y se combinaría con una inspección, para reducir el tiempo y arrancar con la impresión.

Actividad: Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- Se deberían ordenar por grupos y no apilarlos de manera uniforme.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera se reducirán errores como el repinte.

Actividad: Esperar mientras secan los pliegos impresos

Pregunta. ¿Cómo debería hacerse?

- En la impresión offset la empresa usa tinta offset común, lo recomendable sería que se use tinta de secado rápido.

Pregunta. ¿Qué debería hacer?

- Aplicar la propuesta sugerida. Para así reducir el tiempo de espera de secado de los pliegos y que estén listos más rápido para el refilado.

2.7.3.1.5.- Evaluar

Posterior a idear el nuevo método, se continúa con la quinta etapa: Evaluar. En esta etapa se analizó el costo del producto antes de la implementación.

Costeo del Producto

Continuando con la investigación, se realizó el cálculo del costo inicial del producto, teniendo en cuenta el costo de la materia prima, mano de obra, costos indirectos de fabricación (costo de los servicios). En este caso, el producto es un millar de volantes publicitarios.

Tabla 32: Costo de materia prima e insumos

MATERIAL E INSUMO	CANTIDAD	UND	PRECIO X UND (S/.)	TOTAL
Tintas offset	2680	lata	S/. 35.00	S/. 93,800.00
Placas Offset	5360	unid	S/. 20.00	S/. 107,200.00
Papel couché 115 grs.	268	resmas	S/. 67.50	S/. 18,090.00
Solución de fuente (alcohol)	670	galón	S/. 20.00	S/. 13,400.00
Limpiador de rodillos (prego)	670	galón	S/. 25.00	S/. 16,750.00
Polvo antirepinte	1340	paquete	S/. 15.00	S/. 20,100.00
Solución reveladora	670	galón	S/. 10.00	S/. 6,700.00
Total (para 670 millares de volantes publicitarios al mes)				S/. 276,040.00
COSTO UNITARIO M.P				S/. 412.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 32, muestra que el costo total es de S/.276,040.00, este monto dividido entre 670 millares de volantes publicitarios, nos resulta un costo unitario de materia prima e insumos de S/. 412.00 por millar. Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa:

Tabla 33: Beneficios Sociales

BENEFICIOS SOCIALES		
VACACIONES	1/12 SUELDO	S/. 70.00
GRATIFICACIONES	1/6 SUELDO	S/. 150.00
CTS	2/12 SUELDO	S/. 85.00
ESSALUD	9% SUELDO	S/. 90.00
Total		S/. 395.00

Fuente: Elaboración propia

Debido a que la empresa cubre los beneficios de los trabajadores, esto también será tomado en cuenta, así como las horas extras utilizadas.

Tabla 34: Planilla de mano de obra

MANO DE OBRA	Quincena	Fin de mes	Sueldo	Horas Extras	Beneficios Sociales	Total Planilla
Jefe de Producción	750	750	S/. 1,500.00	S/. 0.00	S/. 395.00	S/. 1,895.00
Maquinista Offset	750	750	S/. 1,500.00	S/. 0.00	S/. 395.00	S/. 1,895.00
Auxiliar Offset	500	500	S/. 1,000.00	S/. 0.00	S/. 395.00	S/. 1,395.00
Pre-prensista	750	750	S/. 1,500.00	S/. 0.00	S/. 395.00	S/. 1,895.00
Operador de Guillotina	500	500	S/. 1,000.00	S/. 0.00	S/. 395.00	S/. 1,395.00
Ayudante/Volante	500	500	S/. 1,000.00	S/. 0.00	S/. 395.00	S/. 1,395.00
Total Planilla						S/. 9,870.00

Fuente: Elaboración propia**Tabla 35: Costo unitario de mano de obra**

MANO DE OBRA	S/. X MES	PRODUCCIÓN (millares por mes)	S/ X MILLAR
Jefe de Producción	S/. 1,895.00	670	S/. 2.83
Maquinista Offset	S/. 1,895.00	670	S/. 2.83
Auxiliar Offset	S/. 1,395.00	670	S/. 2.08
Pre-prensista	S/. 1,895.00	670	S/. 2.83
Operador de Guillotina	S/. 1,395.00	670	S/. 2.08
Ayudante/Volante	S/. 1,395.00	670	S/. 2.08
Costo Unitario M.O			S/. 14.73

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 35, se determina que el costo unitario de mano de obra es de S/.14.73 por millar de volantes publicitarios. A continuación, se presentan los costos indirectos de fabricación:

Tabla 36: Costos Indirectos de Fabricación

COSTO DE SERVICIOS	PAGOS (S/.)
Agua	S/. 250.00
Luz	S/. 600.00
Teléfono e Internet	S/. 200.00
Mantenimiento	S/. 600.00
Depreciación	S/. 1,000.00
Total Servicios	S/. 2,650.00
Unidades producidas	670
C.I.F unitario	S/. 3.96

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 36, se determina que los C.I.F unitario es de S/3.96. Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

Tabla 37: Costo del Producto Inicial

COSTO DEL PRODUCTO INICIAL	
Materia prima	S/. 412.00
Mano de obra	S/. 14.73
C.I.F	S/. 3.96
Total Costo del Producto	S/. 430.69

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 37 muestra que el costo unitario para producir un millar de volantes es de S/. 430.69.

2.7.3.1.6.- Definir el nuevo el método

Después de la etapa de idear el nuevo método, se procede con la sexta etapa: Definir el nuevo método. Esto, se realiza mediante la estricta aplicación de un Manual de Funciones del nuevo método de trabajo (Ver Anexo 18).

En el manual se tuvo en cuenta los nuevos métodos de trabajo; asimismo, también se realizará un plan de Aplicación 5S con la finalidad de mejorar el orden y la limpieza; y la propuesta de una nueva Distribución de Planta para reducir las distancias en los recorridos. Todo esto enfocado en incrementar la productividad del proceso de Impresión y en general de todo el proceso de productos básicos.


2.7.3.1.7.- Implantar el nuevo método

La etapa de implementación es el paso más crucial del estudio de métodos que se viene realizando. Puesto que la mayoría de trabajadores de la empresa muestra resistencia al cambio, lo que es entendible porque están acostumbrados a trabajar de una manera que les parecía correcta.

Por otro lado, esta implementación necesita que todos se comprometan, no solo operarios, sino incluso hasta el personal administrativo y la gerencia. Es así que, para adoptar los cambios en los métodos de trabajo actuales se realizó una reunión con el gerente general y con todos los trabajadores, para comunicarles la nueva metodología a seguir en el proceso de Impresión a través del DAP mejorado (post-test), así como las ventajas de implementarla.

Además, en la reunión los trabajadores entendieron que al cambiar los métodos de trabajo se reducirá el tiempo útil (horas hombre trabajadas), reduciendo los costos de producción e incrementando la productividad de la empresa.

Tabla 38: DAP de Impresión de los productos básicos de la empresa
Industria Gráfica Doria S.A.C (POST-TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE IMPRESIÓN DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C											
<div><div><div>DORIA</div><div>S.A.C</div></div><div></div></div> <div>EMPRESA "INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C"</div>							REGISTRO		RESUMEN		
							MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
							POST-TEST	Operación	43	33	
Producto:	Productos básicos (1000 volantes publicitarios)							Inspección	3	2	
Área:	Producción							Transporte	5	4	
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejia							Demora	3	3	
Fecha:	sep-17							Almacenamiento	0	0	
Operario:	Ayudante, Maquinista Offset, Auxiliar Offset							DISTANCIA (m)	24.5	16.5	
Inicia en:	HABILITADO OFFSET			Termina en:	CONTROL DE CALIDAD OFFSET			TIEMPO (seg)	2530	1869	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR		
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(seg)	SI	NO	
HABILITADO OFFSET (AYUDANTE, OPERADOR DE GUILLOTINA, MAQUINISTA OFFSET Y AUXILIAR OFFSET)											
1	Recepcionar placas picadas	●						3	X		
2	Recepcionar pliegos de papel cortados	●						3	X		
3	Recepcionar OP verde	●						3	X		
4	Dejar placas en parihuela al lado de la impresora	●						3	X		
5	Dejar pliegos al lado de la bandeja de papel	●					3.5	10	X		
6	Encender impresora offset	●						5	X		
7	Regular el paso del papel	●						4	X		
8	Regular la colocación de guías	●						4	X		
9	Regular la batería de entintado	●						12	X		
10	Regular el cuerpo impresor	●						18	X		
IMPRESIÓN (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)											
11	Montar 1° placa (negro-tira) en el el primer cuerpo	●						5	X		
12	Montar 2° placa (cyan-tira) en el el segundo cuerpo	●						5	X		
13	Montar 3° placa (magenta-tira) en el el tercer cuerpo	●						5	X		
14	Montar 4° placa (amarillo-tira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X		
15	Cargar tintas en tinteros	●						42	X		
16	Imprimir muestra	●						35	X		
17	Verificar muestra	●	■					65	X		
18	Cargar pliegos en la bandeja de papel	●						25	X		
19	Programar la impresión	●						10	X		
20	Echar polvo antirrepinte	●						5	X		
21	Esperar a que se impriman todos los pliegos				●			60		X	
22	Ir al otro lado de la impresora				➔		2.5	5		X	
23	Retirar 1° placa (negro-tira)	●						3		X	
24	Montar 1° placa (negro-retira) en el el primer cuerpo	●						5	X		
25	Retirar 2° placa (cyan-tira)	●						3		X	
26	Montar 2° placa (cyan-retira) en el el segundo cuerpo	●						5	X		
27	Retirar 3° placa (magenta-tira)	●						3		X	
28	Montar 3° placa (magenta-retira) en el el tercer cuerpo	●						5	X		
29	Retirar 4° placa (amarillo-tira)	●						3		X	
30	Montar 4° placa (amarillo-retira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X		
31	Cargar tintas en tinteros	●						42	X		
32	Ir al otro lado de la impresora				➔		2.5	5		X	
33	Voltear los pliegos (retira)	●						8	X		
34	Cargar pliegos a la bandeja de papel	●						25	X		
35	Programar la impresión (retira)	●						10	X		
36	Echar polvo antirrepinte	●						5	X		
37	Esperar a que se impriman todos los pliegos				●			60	X		
38	Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta	●						10	X		
39	Llevar pliegos impresos al área de control calidad				➔		2	3	X		
CONTROL DE CALIDAD OFFSET (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)											
40	Verificar la impresión		■					120	X		
41	Esperar mientras secan los pliegos impresos				●			1200		X	
42	Llevar los pliegos y la OP verde a la guillotina nuevamente				■		6	17	X		
TOTAL		33	2	4	3	0	16.5	1869	34	8	

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 38, el proceso de producción de productos básicos en este caso es el proceso para “01 millar de volantes publicitarios”, después de la implementación de la mejora de métodos, contiene un total de 33 operaciones, 4 transportes, 2 inspecciones, 3 demoras y 0 almacenamientos haciendo un total de 42 actividades. Asimismo, se aprecian que 8 actividades no agregan valor al proceso de impresión de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C. y 34 actividades que sí agregan valor.

Además, se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor al proceso de impresión es 81%.

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{8}{42} = 81\%$$

Por último, se evaluará a los operarios mientras ejecutan por sí mismos los nuevos métodos de trabajo, ya que de no haber comprendido totalmente, serán capacitados hasta que ejecuten el nuevo método correctamente.

2.7.3.1.8.- Controlar y mantener en uso el nuevo método

Luego de la implementación del nuevo método, seguimos con la siguiente y última etapa: Controlar y mantener en uso el nuevo método.

La mayoría de los trabajadores suelen volver a usar métodos de trabajo a los que estaban acostumbrados, por esto en esta etapa se comienza a controlar que continúen trabajando con lo explicado en la reunión con respecto al nuevo método de trabajo y el manual de funciones.

Dicho control se llevará a cabo con un exhaustivo control por parte de gerencia, quien se comprometió a entregar una copia del manual de funciones. Además se hará un control dos veces por semana durante los próximos tres meses, tiempo aproximado para la total adopción de los nuevos métodos.

Si se detecta que los trabajadores no están siguiendo la nueva metodología, pasarán una entrevista para saber el motivo de su resistencia al nuevo método. Después de ello, se continuarán las capacitaciones hasta que todos los operarios adopten al 100% la metodología.

2.7.3.2.- Implementación de las 5S

Para el éxito de la aplicación de esta herramienta de Lean Manufacturing, se necesita saber que el alcance de esta aplicación 5S se dará en el área de producción; es decir, se implementará sobre todo el proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Asimismo, es imperativo destacar 3 puntos estratégicos que serán los pilares de esta aplicación 5S, estos son:

- Ejecutar una constante capacitación de todos los interesados, esto comprende desde gerencia, colaboradores administrativos hasta los operarios en planta, para que comprendan en que consiste la filosofía y programas de las 5S.
- Formar comités o equipos de trabajo conformados por los mismos trabajadores. Se establecerán jefes responsables cada equipo para que realicen la retroalimentación correspondiente durante la implementación de esta herramienta Lean.
- Tener claramente establecidos los objetivos y metas y darlos a conocer al momento de implementar las 5S para que lograr que las áreas donde se desarrollan los procesos estén ordenadas, limpias y libre de objetos innecesarios.

Antes de la implementación 5S, se capacitará al personal en esta metodología mediante un curso dirigido a todos los trabajadores de planta y de oficina. También se elaborarán los textos y materiales necesarios para dicha capacitación.

Figura 28: Filosofía 5S



Fuente: 5smas1

Tabla 39: Diagrama de Gantt para implementación 5S

Ítem	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	19-jul mie	20-jul jue	21-jul vie	22-jul sab	24-jul lun	25-jul mar	26-jul mie	27-jul jue	31-ago lun	01-ago mar	02-ago mie	03-ago jue	04-ago vie	05-ago sab	07-ago lun	08-ago mar	09-ago mie	10-ago jue	11-ago vie	12-ago sab	14-ago lun	15-ago mar	16-ago mié
0	▼ Implementación de las 5S	23 días	mie 19/07/17	jue 17/08/17																							
1	Inicio de la implementación de las 5S	0 días	mie 19/07/17	mie 19/07/17																							
2	▼ Actividades Preliminares	5 días	mie 19/07/17	lun 24/07/17																							
3	Sensibilización	1 día	mie 19/07/17	mie 19/07/17																							
4	Formación de equipos de trabajo	1 día	jue 20/07/17	jue 20/07/17																							
5	Entrenamiento del personal involucrado	2 días	vie 21/07/17	sab 22/07/17																							
6	Auditoría inicial de las 5S	1 día	lun 24/07/17	lun 24/07/17																							
7	▼ 1° "S" - Seleccionar	3 días	mar 25/07/17	lun 31/07/17																							
8	Establecer criterios de descarte	1 día	mar 25/07/17	mar 25/07/17																							
9	Clasificar recursos	1 día	mie 26/07/17	mie 26/07/17																							
10	Hacer y colocar tarjetas	1 día	jue 27/07/17	jue 27/07/17																							
11	▼ 2° "S" - Ordenar	5 días	lun 31/07/17	vie 04/08/17																							
12	Designar espacios	2 días	lun 31/07/17	mar 01/08/17																							
13	Ubicar e identificar las herramientas de acuerdo a su uso	1 día	mie 02/08/17	mie 02/08/17																							
14	Delimitar áreas, etiquetas en estantes, letreros, etc.	2 días	jue 03/08/17	vie 04/08/17																							
15	▼ 3° "S" - Limpiar	2 días	sab 05/08/17	lun 07/08/17																							
16	Identificar y erradicar fuentes de suciedad	1 día	sab 05/08/17	sab 05/08/17																							
17	Asignación de limpieza por área	1 día	sab 05/08/17	sab 05/08/17																							
18	Establecer roles de limpieza	1 día	lun 07/08/17	lun 07/08/17																							
19	Concientizar para mantener limpio	1 día	lun 07/08/17	lun 07/08/17																							
20	▼ 4° "S" - Estandarizar	5 días	mar 08/08/17	sab 12/08/17																							
21	Definir estándares (Control Visual)	2 días	mar 08/08/17	mie 09/08/17																							
22	Establecer Control Visual	2 días	jue 10/08/17	vie 11/08/17																							
23	Colocación de señales de evacuación, alertas de peligros	1 día	sab 12/08/17	sab 12/08/17																							
24	▼ 5° "S" - Disciplinar	3 días	lun 14/08/17	mie 16/08/17																							
25	Auditoría final de las 5S	2 días	lun 14/08/17	mar 15/08/17																							
26	Compromiso del personal	1 día	mie 16/08/17	mie 16/08/17																							
27	Llenado de formatos de auditorías	1 día	jue 17/08/17	jue 17/08/17																							
28	Fin de la implementación de las 5S	0 días	jue 17/08/17	jue 17/08/17																							

Fuente: Elaboración propia

La aplicación de la metodología 5S es sencilla, sin embargo se necesita rigor y constancia. Con el éxito de esta implementación, también lograremos incrementar la productividad de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

A continuación, se presenta el desarrollo del cronograma de implementación de las 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

2.7.3.2.1.- Actividades Preliminares

Como primeras acciones tenemos a las actividades que se realizaron previamente al inicio de la implementación de las 5S.

- Sensibilización:

Como parte de la sensibilización se brindó una charla a todo el personal de la empresa, principalmente para darles a conocer la metodología 5S y lo que se planeaba realizar en cada “S”.

Figura 29: Fotografía de la primera charla sobre 5S



Fuente: Elaboración propia

La charla fue brindada el miércoles 19 de julio del 2017, se realizó en las instalaciones de la empresa, previa coordinación con la gerente general, y fue dirigida para todo el personal; su duración fue de 60 minutos.

Luego de la charla los trabajadores quedaron motivados y mostraron mucho interés en la implementación de esta metodología. Por lo que se procedió con la siguiente actividad.

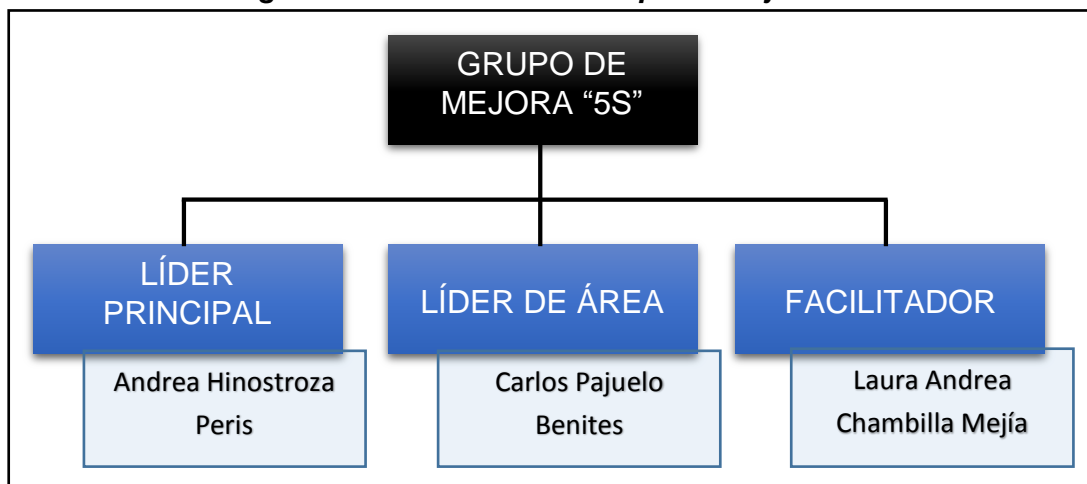
- Formación de comités o equipos de trabajo:

Se prosiguió con la formación de los comités a los que llamaremos “Grupo de Mejora 5S” cuya función principal será velar por que se cumpla la implementación de las 5S.

Funciones del Grupo de Mejora 5S

- Realizar auditorías iniciales y posteriores a la implementación, para evaluar el progreso.
- Motivar la participación activa de todo el personal.
- Procurar que las 5S se vuelvan un hábito de trabajo, y que los trabajadores no presenten resistencia al cambio.
- Ser un ejemplo para los demás trabajadores.

Figura 30: Estructura del Grupo de Mejora 5S



Fuente: Elaboración propia

- Entrenamiento del personal involucrado:

Después de definir el Grupo de Mejora 5S, se entrenó al personal un poco más en cuanto a los pasos a seguir en la metodología 5S y se resolvieron todas sus inquietudes.

También se elaboró el plan de implementación 5S, donde se aprecian las actividades a realizar mediante un Diagrama de Gantt (Tabla 39).

En esta etapa, se realizó el anuncio oficial de la Implementación 5S; para esto, se elaboraron afiches en alusión a las actividades 5S, tal como se muestra a continuación:

Figura 31: Afiches 5S



Fuente: Elaboración propia

- Evaluación Inicial 5S

Por último antes de la implementación de la primera “S”, se realizó la auditoría inicial de las 5S para evaluar el estado de la empresa. Para esto se empleó el formato de Auditoría Inicial 5S (Ver Anexo 9) junto con siguiente tabla de clasificación:

Tabla 40: Tabla de Clasificación de Calificaciones para formato de auditoría

TABLA DE CLASIFICACIÓN	
CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
0	5 o más problemas
1	4 problemas
2	3 problemas
3	2 problemas
4	1 problemas
5	0 problemas

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40, se aprecia la clasificación de las calificaciones a tomar en cuenta en el formato de Auditoría. Como máxima calificación en cada etapa se puede obtener 15, por ser 5 etapas hablamos de un total de 75; a partir de ello se podrá ver como se encuentra la empresa respecto a la metodología 5S.

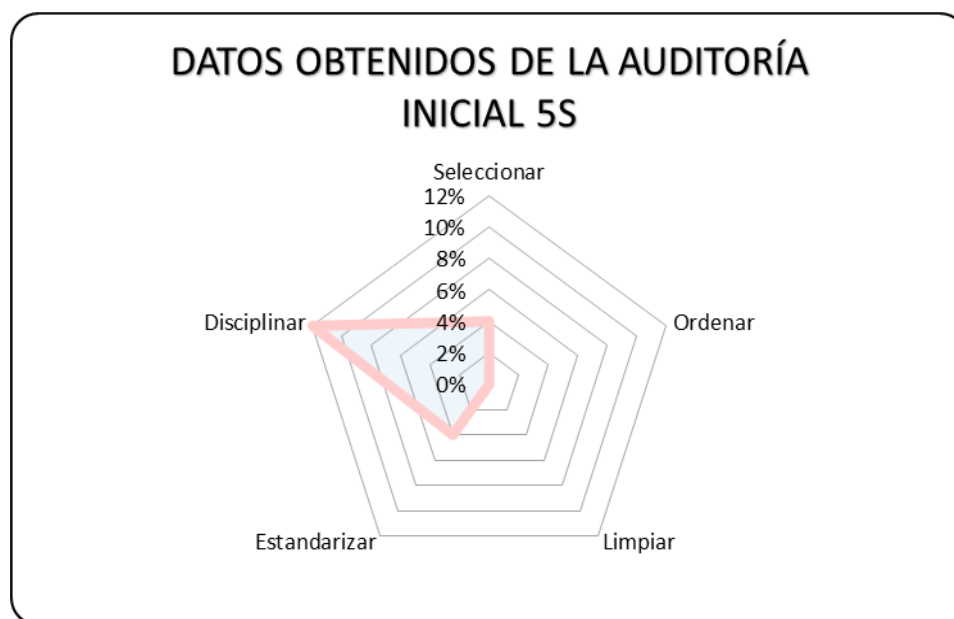
Tabla 41: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S

DATOS OBTENIDOS DE LA AUDITORÍA		
5S	SUMATORIA	PUNTAJE OBTENIDO
Seleccionar	3	4%
Ordenar	0	0%
Limpiar	0	0%
Estandarizar	3	4%
Disciplinar	9	12%
TOTAL	15	20%
PUNTAJE MÁXIMO	75	100%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 41, se aprecian los datos de la Auditoría Inicial que se realizó en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., como se puede observar la empresa tiene una calificación de 15 de un total de 75, siendo el 20% del total.

Figura 32: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S

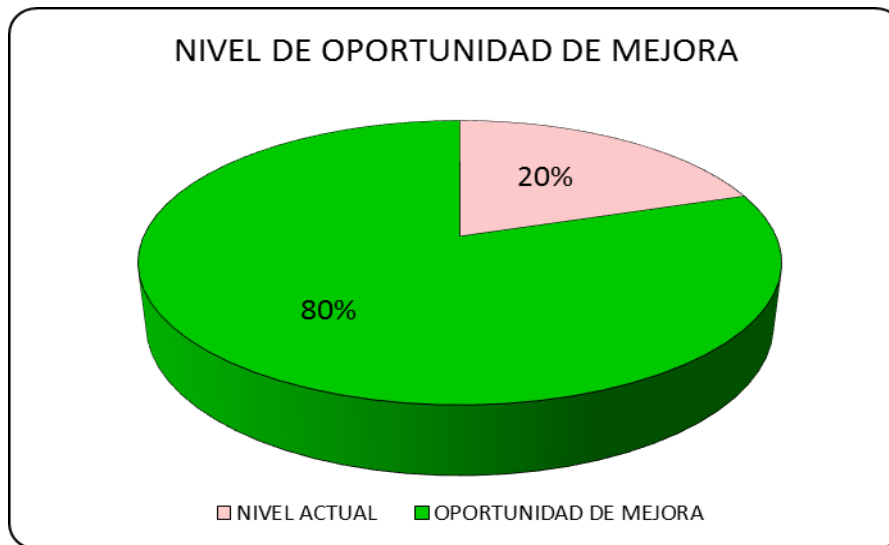


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 32, se aprecia que la empresa se encuentra en un estado insatisfactorio en lo que respecta a las 5S.

Asimismo; en la Figura 33 se observa que el nivel de oportunidad de mejora respecto a las 5S en la empresa es de 80%.

Figura 33: Nivel de oportunidad de mejora



Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.2.- Primera “S” (SEIRI)

Para comenzar con la implementación de la primera S, se necesita reconocer que materiales son necesarios y cuáles no, es decir establecer los criterios de descarte y clasificar los recursos. Básicamente, en esta etapa diseñaremos las famosas “tarjetas rojas”, a continuación se muestra el modelo a usar:

Figura 34: Tarjeta roja a implementarse

TARJETA ROJA 5'S
Información General

Propuesta por: _____ Fecha: _____

Área: _____ Cantidad: _____

Artículo: _____ Ubicación: _____

CATEGORÍA DE ELEMENTO

☐ Necesario
 ☐ Innecesario

TIPO DE ELEMENTO

☐ Máquina/Equipo
 ☐ Materia Prima
☐ Parte eléctrica/mecánica
 ☐ Insumo
☐ Herramienta
 ☐ Producto Terminado

RAZÓN DE TARJETA

☐ Defectuoso
 ☐ Contaminante
☐ Residuo
 ☐ Sin especificaciones
☐ Uso desconocido
 ☐ No se usa
☐ Dañado
 ☐ Obsoleto
 Otros: _____

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Tirar
 ☐ Devolver a proveedor
☐ Vender
 ☐ Agrupar en espacio
☐ Mover a estante
 ☐ Mover a mesa
☐ Reciclar
 ☐ Reubicar
 Otros: _____

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la primera “S”, se realizó la recolección de información de las Tarjetas Rojas que se colocaron a los elementos en el área de producción. En la Tabla 42 se colocaron 20 tarjetas rojas a los elementos, logrando de esta manera mejorar el control visual, liberar espacios útiles y reducir el tiempo para acceder a los materiales.

Tabla 42: Recolección de Datos de Tarjetas Rojas

<div>  REGISTRO DE ELEMENTOS DE TARJETAS ROJAS INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C </div>									
Realizado por:		Laura Andrea Chambilla Mejía					Aprobado por: Andrea Hinostroza Peris		
Supervisado por:		Carlos Pajuelo Benites					Fecha: 27/07/2017		
N°	Propuesta por	Área	Artículo	Cantidad	Ubicación	Categoría	Tipo	Razón	Acción Requerida
1	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Bidones con goma	3	Mesa de empaquetado	Necesario	Insumo	Otros	Reubicar
2	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Papel Higiénico	5	Control de calidad	Innecesario	Otros	Dañado	Reciclar
3	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Bolsas de Plástico	18	Mesa de empaquetado	Innecesario	Otros	Otros	Reciclar
4	Andrea Hinostroza Peris	Producción	Tazas	2	Mesa de empaquetado	Innecesario	Otros	No se usa	Reubicar
5	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Cuchillas de guillotina	5	Guillotina	Necesario	Herramienta	Dañado	Agrupar en espacio separado
6	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Cintas adhesivas	3	Mesa de empaquetado	Necesario	Herramienta	No se usa	Mover a estante
7	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Escoba	4	Parihuela	Innecesario	Otros	Otros	Reubicar
8	Miguel Hurtado Mendoza	Producción	Tijeras	3	Mesa de empaquetado	Necesario	Herramienta	Defectuoso	Reubicar
9	José Luis Padilla Vera	Producción	Plumones	6	Mesa de empaquetado	Necesario	Herramienta	Otros	Reubicar
10	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Lapiceros	9	Mesa de empaquetado	Necesario	Herramienta	Otros	Reubicar
11	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Reglas	2	Guillotina	Necesario	Herramienta	Otros	Reubicar
12	José Luis Padilla Vera	Producción	Pliegos de papel	70	Impresora	Necesario	Materia Prima	Dañado	Reciclar
13	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Calculadora	2	Acabados	Necesario	Otros	Obsoleto	Reubicar
14	Andrea Hinostroza Peris	Producción	Ligas	20	Control de calidad	Innecesario	Otros	No se usa	Tirar
15	Miguel Hurtado Mendoza	Producción	Boletas	50	Control de calidad	Innecesario	Otros	Uso desconocido	Reciclar
16	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Esponjas	14	Mesa de empaquetado	Innecesario	Otros	No se usa	Tirar
17	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Periódicos	5	Acabados	Innecesario	Otros	Otros	Reubicar
18	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Hojas bond	92	Impresora	Necesario	Insumo	Dañado	Reciclar
19	Miguel Hurtado Mendoza	Producción	Tintas	8	Impresora	Necesario	Insumo	Defectuoso	Devolver a proveedor
20	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Folders	13	Control de calidad	Innecesario	Otros	Otros	Reubicar

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.3.- Segunda “S” (SEITON)

Para implementar continuar con la implementación de esta metodología 5S, se procede con la etapa de ordenar. Aquí se realiza la delimitación de espacios, y la ubicación e identificación de las herramientas de acuerdo a su uso.

Figura 35: Antes de la delimitación de áreas



Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Después de la delimitación de áreas



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 36, se puede apreciar que ya se realizó la delimitación de áreas con la cinta Tuk. Se puede decir que la mejora en el orden es notoria.

Para realizar ordenamiento de las herramientas se tendrá en cuenta el Círculo de Frecuencia de uso (Figura 37), es necesario saber en dónde deben ubicarse para que puedan ser encontrados rápidamente por los operarios.

Figura 37: Círculo de Frecuencia de uso



Fuente: Rajadell y Sánchez (2010)

A continuación, en la Tabla 43 se registra información sobre los elementos necesarios y su frecuencia de uso para poder saber cuál es la ubicación correcta. Es así que, tenemos las nuevas ubicaciones de los elementos necesarios.

Tabla 43: Registro de Elementos Necesarios

<div>  <div> REGISTRO DE ELEMENTOS NECESARIOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C </div> </div>								
Realizado por:			Laura Andrea Chambilla Mejía			Aprobado por:		
Supervisado por:			Carlos Pajuelo Benites			Fecha:		
						Andrea Hinostrero Peris		
						27/07/2017		
N°	Propuesta por	Área	Artículo	Cantidad	Ubicación	Tipo	Frecuencia de Uso	Ubicación Final
1	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Pliegos de papel	100	Mesa de empaquetado	Materia Prima	Cada hora	Impresora
2	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Papel kraft	10	Control de calidad	Otros	Cada hora	Pre-prensa
3	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Bolsas de Plástico	18	Mesa de empaquetado	Otros	Varias veces al día	Acabados
4	Andrea Hinostrero Peris	Producción	Botellas de Prego	2	Mesa de empaquetado	Insumo	Varias veces al día	Impresora
5	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Cuchillas de guillotina	5	Guillotina	Herramienta	Varias veces al día	Almacén
6	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Cintas adhesivas	3	Mesa de empaquetado	Herramienta	Cada hora	Mesa de empaquetado
7	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Papel glassine	20	Parihuela	Otros	Cada hora	Pre-prensa
8	Miguel Hurtado Mendoza	Producción	Placas offset	3	Mesa de empaquetado	Herramienta	Cada hora	Impresora
9	José Luis Padilla Vera	Producción	Tijeras	6	Mesa de empaquetado	Herramienta	Varias veces al día	Mesa de empaquetado
10	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Plumones	9	Mesa de empaquetado	Herramienta	Cada hora	Mesa de empaquetado
11	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Lapiceros	2	Guillotina	Herramienta	Cada hora	Mesa de empaquetado
12	José Luis Padilla Vera	Producción	Reglas	3	Impresora	Herramienta	Varias veces al día	Pre-prensa
13	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producción	Hojas bond	92	Impresora	Insumo	Varias veces al día	Impresora
14	Miguel Hurtado Mendoza	Producción	Tintas	8	Impresora	Insumo	Varias veces al día	Impresora
15	José Luis Padilla Vera	Producción	Pegamento	2	Acabados	Insumo	Varias veces al día	Acabados
16	Andrea Hinostrero Peris	Producción	Pqtes. de Grapas	15	Mesa de empaquetado	Insumo	Varias veces al día	Acabados
17	Carlos Pajuelo Benites	Producción	Densímetro	2	Control de calidad	Herramienta	Varias veces al día	Control de calidad

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.4.- Tercera “S” (SEISO)

En esta tercera etapa de las 5S, se tiene en cuenta que la limpieza es integral. Se determinó que el sábado 05 de agosto se realizaría un día de limpieza en el área de producción para mostrar la metodología que se seguirá.

- Identificar y erradicar fuentes de suciedad:

Es necesario identificar las fuentes de suciedad en el área de producción, para poder erradicarla; mediante la eliminación de desperdicios, polvo y residuos.

Figura 38: Antes de la limpieza



Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Después de la Limpieza



Fuente: Elaboración propia

- Asignación y roles de limpieza

A cada operario de la planta, le será asignará la responsabilidad de mantener su área de trabajo limpio. Incluso tendrán pautas de lo que cada uno debe hacer para conservar y conseguir que su área de trabajo quedé como lo indicado o mejor.

Para la implementación de la Seiso, la limpieza será interdiaria y en un período no mayor a 15 minutos por día. El objetivo de que cada operario mantenga limpios sus equipos y/o herramientas y mesas al terminar el día.

Tabla 44: Asignación de Responsabilidades de limpieza

Nombre del trabajador	ÁREAS A LIMPIAR							
	PRE- PRENSA	PICADO	CORTE	IMPRESIÓN	REFILADO	EMPAQUETADO	ALMACÉN	RECEPCIÓN Y DESPACHO
José Luis Padilla Vera	X							
Carlos Pajuelo Benites				X				
Miguel Hurtado Mendoza		X				X	X	X
Ricardo Flores Espinoza				X				
Alex Rengifo Torres			X		X			
Renzo García Díaz				X				X

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44, se muestran las áreas que cada operario está encargado de mantener limpia. Con esta tercera “S” implementada ya se empiezan a notar mejoras en el proceso, puesto que los pasillos están más libres y los operarios pueden movilizarse con facilidad.

2.7.3.2.5.- Cuarta “S” (SEIKETSU)

Para la implementación de la cuarta “S”, ya contando con un ambiente de trabajo ordenado y seguro, se procede con la definición de estándares de Control Visual y la colocación de señalizaciones de evacuación y alertas de peligros, etc.

Se colocaron también en la empresa carteles informativos que indicaban con gráficos como es que la empresa ha ido mejorando, desde la auditoría inicial hasta la actualidad.

Figura 40: Colocación de carteles y afiches



Fuente: Elaboración propia

Figura 41: Colocación de señales de evacuación, alertas de peligros



Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.6.- Quinta “S” (SHITSUKE)

Por ser la quinta y última “S”, no siempre se le da la importancia necesaria; sin embargo en este trabajo se reconoce que posiblemente es la etapa más difícil de desarrollar porque busca la continua aplicación de las 4 “S” anteriores y que más que una responsabilidad en la empresa se vuelvan un hábito de trabajo.

- Identificación de la Evolución de las 5S

Como parte del seguimiento y disciplina a esta metodología, realizaremos la identificación de la evolución, realizando la auditoría final de las 5S para evaluar la mejora lograda dentro del área de producción hasta el momento.

En la Tabla 45, se aprecian los datos de la Auditoría Final que se realizó en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., como se puede observar la empresa tiene una nueva calificación de 70 de un total de 75, siendo el 93% del total.

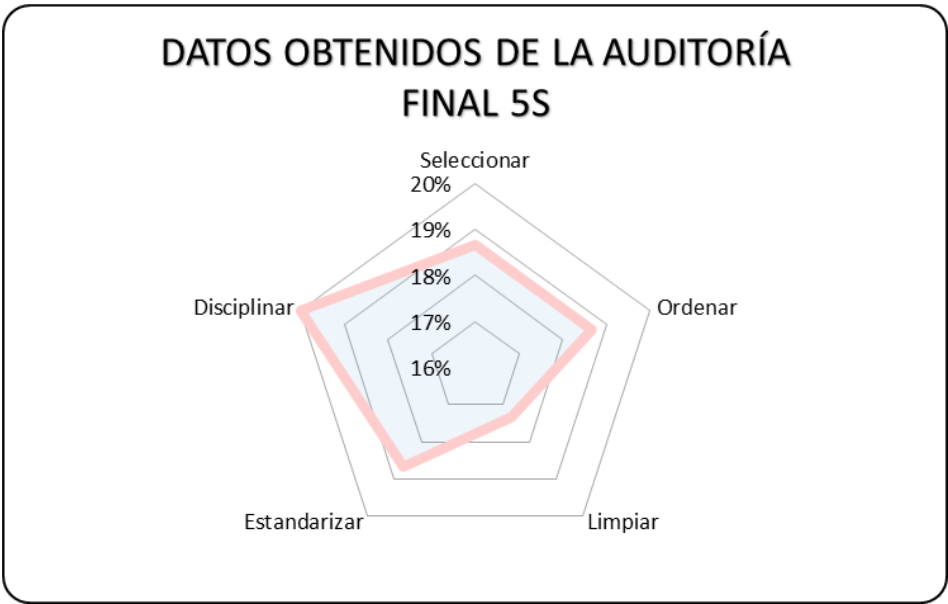
Tabla 45: Datos obtenidos de la Auditoría Final

DATOS OBTENIDOS DE LA AUDITORÍA FINAL		
5S	SUMATORIA	PUNTAJE OBTENIDO
Seleccionar	14	19%
Ordenar	14	19%
Limpiar	13	17%
Estandarizar	14	19%
Disciplinar	15	20%
TOTAL	70	93%
PUNTAJE MÁXIMO	75	100%

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 42, se aprecia que la empresa se encuentra en una escala de medición satisfactoria en lo que respecta a las 5S.

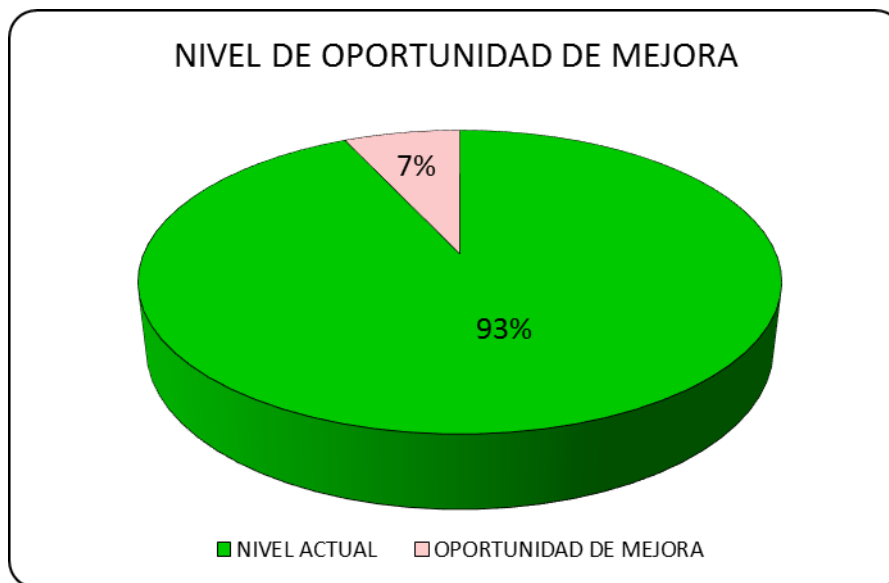
Figura 42: Datos obtenidos de la Auditoría inicial de 5S



Fuente: Elaboración propia

Asimismo en la Figura 43, se observa que el nuevo nivel que se obtuvo de la implementación es 93%, frente a un 7% de oportunidad de mejora.

Figura 43: Nivel de oportunidad de mejora actual



Fuente: Elaboración propia

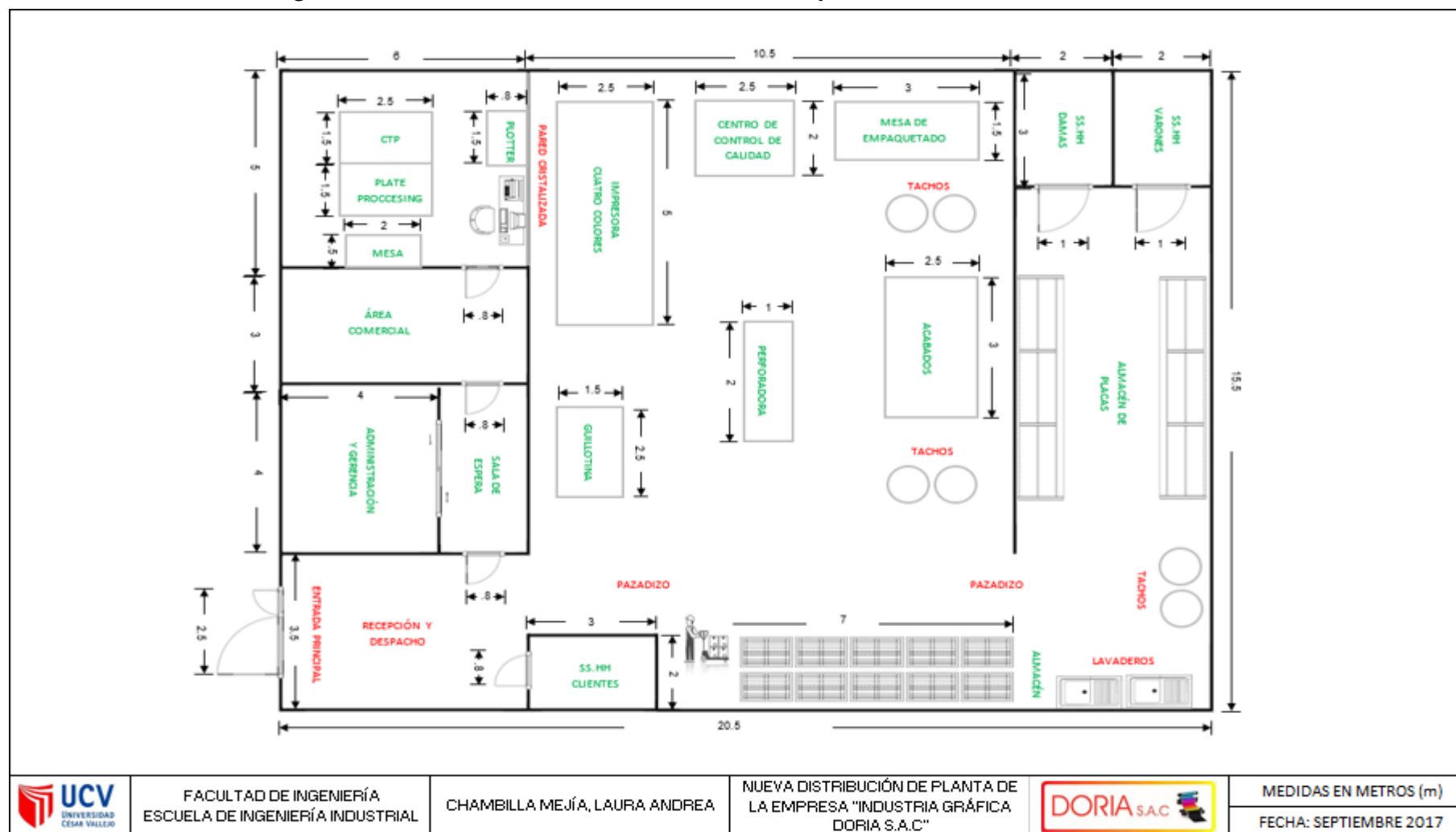
Como parte de la quinta “S” también se realizó el compromiso por parte del personal de seguir con la implementación de la 5S.

Por último se complementará esta metodología con la mejora de la distribución de planta.

2.7.3.3.- Distribución de Planta

Para mejorar el recorrido del proceso de productos básicos en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, se implementó la propuesta de una nueva distribución de planta, con la que se mejoró las distancias y los tiempos.

Figura 44: Nueva Distribución de Planta de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C

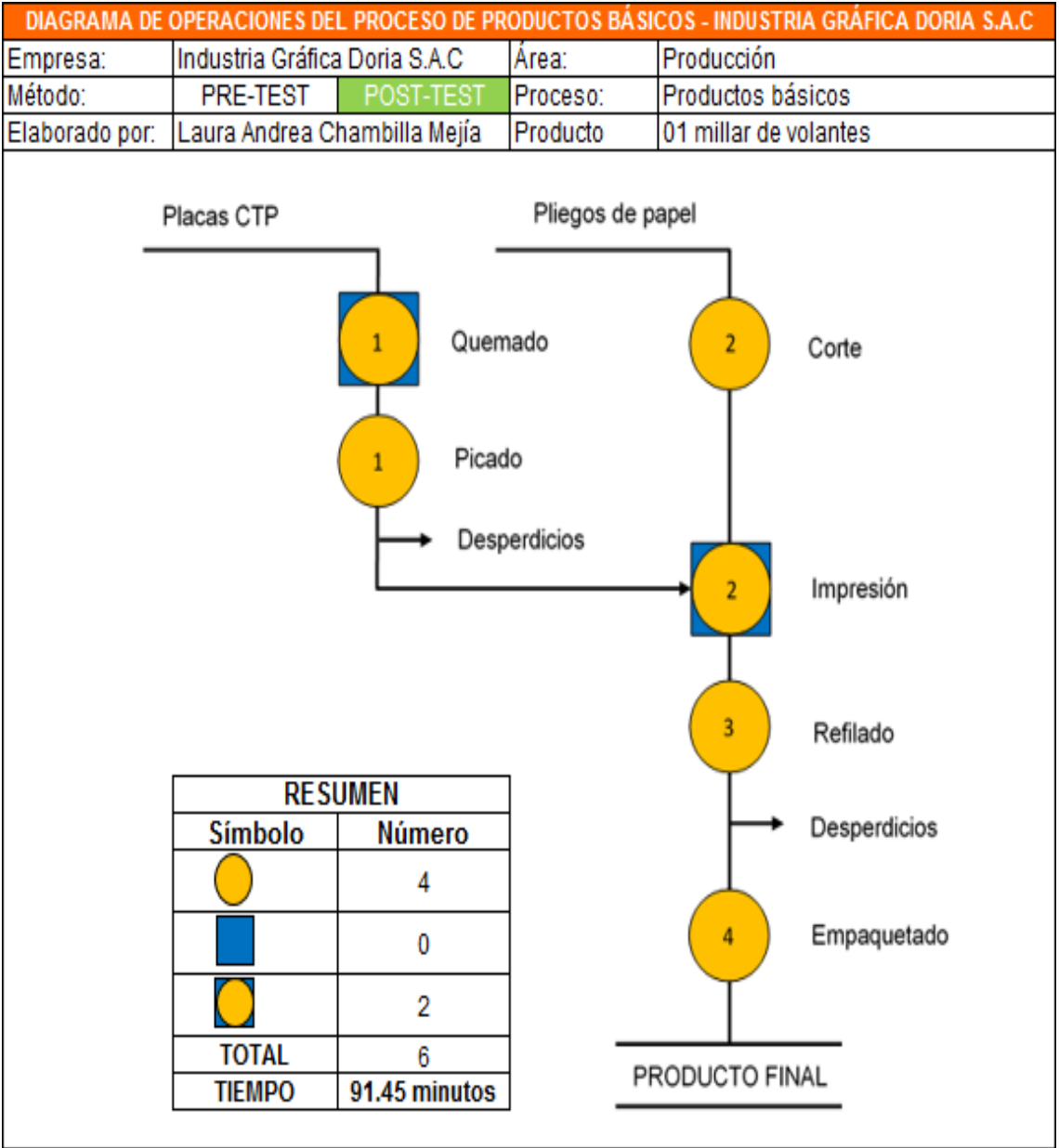


Fuente: Elaboración propia

2.7.4.- Resultados

A continuación se mostrarán los resultados en cuanto la implementación de la propuesta de mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Figura 45: DOP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.












































Fuente: Elaboración propia

2.7.4.1. Resultados Dimensión Estudio de Métodos

Se detalla el nuevo DAP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Tabla 46: DAP de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C
(POST-TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C										
<div><div><div>DORIA S.A.C</div><div></div></div><div>EMPRESA "INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C"</div></div>						REGISTRO		RESUMEN		
						MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
							POST-TEST		Operación	
Producto:	Productos básicos (1000 volantes publicitarios)					Inspección		26	25	
Área:	Producción					Transporte		43	42	
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía					Demora		16	16	
Fecha:	sep-17					Almacenamiento		2	2	
Operario:	Asistente comercial, Ayudante, Pre-prensista, Operador de Guillotina, Maquinista Offset, Auxiliar Offset					DISTANCIA (m)		206.25	176.4	
Inicia en:	RECEPCIÓN DE MATERIAL		Termina en:	EMPAQUETADO		TIEMPO (seg)		5598	4939	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA					DISTANCIA	TIEMPO	VALOR	
		OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACÉN	(m)	(seg)	SI	NO
RECEPCIÓN DE MATERIAL (ASISTENTE COMERCIAL, AYUDANTE)										
1	Ir al almacén						15.3	30	X	
2	Entregar OP celeste y verde							5	X	
3	Revisar la OP							8	X	
4	Coger una transpaleta							8		X
5	Coger un plumón							3		X
6	Ir a la entrada principal						12	20		X
7	Abrir la puerta pequeña							5		X
8	Recibir la guía de remisión							3		X
9	Cerrar la puerta pequeña							5		X
10	Abrir portón							10		X
11	Subir los materiales a la transpaleta							56	X	
12	Ingresar los materiales a recepción						3.5	5		X
13	Verificar placas y demasia del papel							40	X	
14	Firmar la guía de remisión							3		X
15	Cerrar portón							10		X
16	Sacar plumón							3		X
17	Destapar plumón							3		X
18	Rotular los materiales							10	X	
19	Llevar cajas de placas al área de pre-prensa y OP celeste						10	18	X	
20	Volver donde están los pliegos (recepción)						10	18		X
21	Llevar pliegos de papel y OP verde a la guillotina						6.75	33	X	
HABILITADO CTP (PRE-PRENSISTA)										
22	Recepcionar cajas de placas							10		X
23	Recepcionar OP celeste							3		X
24	Ir al CTP						3.6	8		X
25	Dejar cajas al lado del CTP							10		X
26	Verificar temperatura (menor a 23°C)							5	X	
27	Encender el CTP							10	X	
28	Dejar calentar CTP							300		X
INSPECCIÓN DEL ARTE (PRE-PRENSISTA)										
29	Ir a la computadora						5.85	7		X
30	Abrir Adobe Illustrator							3		X
31	Verificar diseño a imprimir							300	X	
32	Colocar guías de registro y corte							60	X	
33	Guardar diseño en formato PDF							3	X	
34	Enviar PDF de la computadora al CTP							3	X	
35	Esperar a que cargue el diseño en CTP							60		X

QUEMADO DE PLACAS (PRE-PRENSISTA)									
36	Ir a donde se dejaron las placas (junto al CTP)					4.9	6		X
37	Colocar 1° placa en el CTP	●		→			3	X	
38	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
39	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
40	Esperar a que salga la 1° placa quemada				●		72		X
41	Deslizar 1° placa hasta la procesadora de placas	●		→			3	X	
42	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
43	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
44	Colocar 2° placa en el CTP	●		→			3	X	
45	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
46	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
47	Retirar 1° placa	●					3	X	
48	Verificar 1° placa quemada		■				5	X	
49	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X
50	Extender papel glassine en la mesa	●					5		X
51	Acomodar 1° placa encima de papel glassine	●					3	X	
52	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
53	Deslizar 2° placa hasta la procesadora de placas	●		→			3	X	
54	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
55	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
56	Colocar 3° placa en el CTP	●		→			3	X	
57	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
58	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
59	Retirar 2° placa	●					3	X	
60	Verificar 2° placa quemada		■				5	X	
61	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X
62	Extender papel glassine encima de la 1° placa	●					5		X
63	Acomodar 2° placa encima de papel glassine	●					3	X	
64	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
65	Deslizar 3° placa hasta la procesadora de placas	●		→			3	X	
66	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
67	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
68	Colocar 4° placa en el CTP	●		→			3	X	
69	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
70	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
71	Retirar 3° placa	●					3	X	
72	Verificar 3° placa quemada		■				5	X	
73	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X
74	Extender papel glassine encima de la 2° placa	●					5		X
75	Acomodar 3° placa encima de papel glassine	●					3	X	
76	Ir hasta el otro lado del CTP			→		1.5	5		X
77	Deslizar 4° placa hasta la procesadora de placas	●		→			3	X	
78	Regresar al CTP			→		1.5	5		X
79	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)				●		15		X
80	Colocar 5° placa en el CTP	●		→			3	X	
81	Presionar botón "Enter"	●					3	X	
82	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas			→		3	6		X
83	Retirar 4° placa	●					3	X	
84	Verificar 4° placa quemada		■				5	X	
85	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●					5		X

86	Extender papel glassine encima de la 3ª placa	●						5		X
87	Acomodar 4ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
88	Ir hasta el otro lado del CTP		→				1.5	5		X
89	Deslizar 5ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
90	Regresar al CTP		→				1.5	5		X
91	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)					●		15		X
92	Colocar 6ª placa en el CTP	●						3	X	
93	Presionar botón "Enter"	●						3	X	
94	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas		→				3	6		X
95	Retirar 5ª placa	●						3	X	
96	Verificar 5ª placa quemada	●	■					5	X	
97	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
98	Extender papel glassine encima de la 4ª placa	●						5		X
99	Acomodar 5ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
100	Ir hasta el otro lado del CTP		→				1.5	5		X
101	Deslizar 6ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
102	Regresar al CTP		→				1.5	5		X
103	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)					●		15		X
104	Colocar 7ª placa en el CTP	●						3	X	
105	Presionar botón "Enter"	●						3	X	
106	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas		→				3	6		X
107	Retirar 6ª placa	●						3	X	
108	Verificar 6ª placa quemada	●	■					5	X	
109	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
110	Extender papel glassine encima de la 5ª placa	●						5		X
111	Acomodar 6ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
112	Ir hasta el otro lado del CTP		→				1.5	5		X
113	Deslizar 7ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
114	Regresar al CTP		→				1.5	5		X
115	Esperar a que CTP emita sonido (pidiendo placa)					●		15		X
116	Colocar 8ª placa en el CTP	●						3	X	
117	Presionar botón "Enter"	●						3	X	
118	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas		→				3	6		X
119	Retirar 7ª placa	●						3	X	
120	Verificar 7ª placa quemada	●	■					5	X	
121	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
122	Extender papel glassine encima de la 6ª placa	●						5		X
123	Acomodar 7ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
124	Ir hasta el otro lado del CTP		→				1.5	5		X
125	Deslizar 8ª placa hasta la procesadora de placas	●						3	X	
126	Esperar a que salga la 8ª placa de la procesadora					●		36		X
127	Ir hasta el otro lado de la procesadora de placas		→				1.5	5		X
128	Retirar 8ª placa	●						3	X	
129	Verificar 8ª placa quemada	●	■					5	X	
130	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
131	Extender papel glassine encima de la 7ª placa	●						5		X
132	Acomodar 8ª placa encima de papel glassine	●						3	X	
133	Coger papel glassine de debajo de la mesa	●						5		X
134	Extender papel glassine encima de la 8ª placa	●						5		X
135	Coger cinta adhesiva	●						5		X
136	Cortar pedazos de cinta adhesiva	●						8		X
137	Pegar los papeles glassine con la cita	●						20	X	
138	Coger un plumón	●						3		X
139	Destapar plumón	●						3		X
140	Revisar nombre del trabajo en OP celeste	●						3	X	
141	Colocar el nombre del trabajo	●						5	X	
142	Esperar a que el ayudante venga a recoger placas					●		120		X

PICADO DE PLACAS (AYUDANTE)										
143	Ir a recoger placas a pre-prensa						9.5	10	X	
144	Llevar placas quemadas a la perforadora						17.5	31	X	
145	Desenvolver placas	●						10	X	
146	Coger 1° placa	●						5		X
147	Coloca 1° placa en la perforadora	●						5	X	
148	Accionar palanca	●						5	X	
149	Retirar 1° placa	●						3	X	
150	Verificar 1° placa picada	●	■					8	X	
151	Dejar 1° placa al lado de la perforadora	●						3		X
152	Coger 2° placa	●						5		X
153	Coloca 2° placa en la perforadora	●						5	X	
154	Accionar palanca	●						5	X	
155	Retirar 2° placa	●						3	X	
156	Verificar 2° placa picada	●	■					8	X	
157	Dejar 2° placa al lado de la 1° placa	●						3		X
158	Coger 3° placa	●						5		X
159	Coloca 3° placa en la perforadora	●						5	X	
160	Accionar palanca	●						5	X	
161	Retirar 3° placa	●						3	X	
162	Verificar 3° placa picada	●	■					8	X	
163	Dejar 3° placa al lado de la 2° placa	●						3		X
164	Coger 4° placa	●						5		X
165	Coloca 4° placa en la perforadora	●						5	X	
166	Accionar palanca	●						5	X	
167	Retirar 4° placa	●						3	X	
168	Verificar 4° placa picada	●	■					8	X	
169	Dejar 4° placa al lado de la 3° placa	●						3		X
170	Coger 5° placa	●						5		X
171	Coloca 5° placa en la perforadora	●						5	X	
172	Accionar palanca	●						5	X	
173	Retirar 5° placa	●						3	X	
174	Verificar 5° placa picada	●	■					8	X	
175	Dejar 5° placa al lado de la 4° placa	●						3		X
176	Coger 6° placa	●						5		X
177	Coloca 6° placa en la perforadora	●						5	X	
178	Accionar palanca	●						5	X	
179	Retirar 6° placa	●						3	X	
180	Verificar 6° placa picada	●	■					8	X	
181	Dejar 6° placa al lado de la 5° placa	●						3		X
182	Coger 7° placa	●						5		X
183	Coloca 7° placa en la perforadora	●						5	X	
184	Accionar palanca	●						5	X	
185	Retirar 7° placa	●						3	X	
186	Verificar 7° placa picada	●	■					8	X	
187	Dejar 7° placa al lado de la 6° placa	●						3		X
188	Coger 8° placa	●						5		X
189	Coloca 8° placa en la perforadora	●						5	X	
190	Accionar palanca	●						5	X	
191	Retirar 8° placa	●						3	X	
192	Verificar 8° placa picada	●	■					8	X	
193	Juntar todas las placas	●						12		X
194	Llevar placas picadas al área de impresión						1.5	6		X
HABILITADO GUILLOTINA (AYUDANTE, OPERADOR DE GUILLOTINA)										
195	Recepcionar OP verde	●						3	X	
196	Recepcionar pliegos de papel	●						5	X	
197	Dejar pliegos de papel al lado de la guillotina							5		X
198	Ver especificaciones de la OP	●						3		X
199	Encender la guillotina	●						90	X	
200	Afilar cuchilla	●						14	X	
201	Regular cuchilla para el corte	●						5	X	

CORTE (OPERADOR DE GUILLOTINA)										
202	Subir pliegos de papel necesarios a la guillotina	●						25	X	
203	Acomodar pliegos en guillotina	●						6	X	
204	Calibrar la medida de corte	●						15	X	
205	Presionar pedal	●						3	X	
206	Cortar pliegos de papel	●						34	X	
207	Retirar pliegos de papel cortados	●						75		X
208	Poner pliegos en la transpaleta	●						40		X
209	Llevar pliegos cortados y OP verde al área de impresión			→			1.5	6	X	
HABILITADO OFFSET (AYUDANTE, OPERADOR DE GUILLOTINA, MAQUINISTA OFFSET Y AUXILIAR OFFSET)										
210	Recepcionar placas picadas	●						3	X	
211	Recepcionar pliegos de papel cortados	●						3	X	
212	Recepcionar OP verde	●						3	X	
213	Dejar placas en parihuela al lado de la impresora	●						3	X	
214	Dejar pliegos al lado de la bandeja de papel	●						10	X	
215	Encender impresora offset	●						5	X	
216	Regular el paso del papel	●						4	X	
217	Regular la colocación de guías	●						4	X	
218	Regular la batería de entintado	●						12	X	
219	Regular el cuerpo impresor	●						18	X	
IMPRESIÓN (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)										
220	Montar 1° placa (negro-tira) en el primer cuerpo	●						5	X	
221	Montar 2° placa (cyan-tira) en el el segundo cuerpo	●						5	X	
222	Montar 3° placa (magenta-tira) en el el tercer cuerpo	●						5	X	
223	Montar 4° placa (amarillo-tira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X	
224	Cargar tintas en tinteros	●						42	X	
225	Imprimir muestra	●						35	X	
226	Verificar muestra	●	■					65	X	
227	Cargar pliegos en la bandeja de papel	●						25	X	
228	Programar la impresión	●						10	X	
229	Echar polvo antirrepinte	●						5	X	
230	Esperar a que se impriman todos los pliegos					●		60		X
231	Ir al otro lado de la impresora			→			2.5	5		X
232	Retirar 1° placa (negro-tira)	●						3		X
233	Montar 1° placa (negro-retira) en el el primer cuerpo	●						5	X	
234	Retirar 2° placa (cyan-tira)	●						3		X
235	Montar 2° placa (cyan-retira) en el el segundo cuerpo	●						5	X	
236	Retirar 3° placa (magenta-tira)	●						3		X
237	Montar 3° placa (magenta-retira) en el el tercer cuerpo	●						5	X	
238	Retirar 4° placa (amarillo-tira)	●						3		X
239	Montar 4° placa (amarillo-retira) en el el cuarto cuerpo	●						5	X	
240	Cargar tintas en tinteros	●						42	X	
241	Ir al otro lado de la impresora			→			2.5	5		X
242	Voltear los pliegos (retira)	●						8	X	
243	Cargar pliegos a la bandeja de papel	●						25	X	
244	Programar la impresión (retira)	●						10	X	
245	Echar polvo antirrepinte	●						5	X	
246	Esperar a que se impriman todos los pliegos					●		60	X	
247	Ordenar los pliegos impresos en la transpaleta	●						10	X	
248	Llevar pliegos impresos al área de control calidad			→			2	3	X	

CONTROL DE CALIDAD OFFSET (MAQUINISTA OFFSET, AUXILIAR OFFSET)										
249	Verificar la impresión			■				120	X	
250	Esperar mientras secan los pliegos impresos							1200		X
251	Llevar los pliegos y la OP verde a la guillotina nuevamente			■			6	17	X	
REFILADO (AUXILIAR OFFSET, OPERADOR DE GUILLOTINA)										
252	Recepcionar los pliegos impresos	●						3	X	
253	Recepcionar la OP verde	●						3	X	
254	Ver especificaciones de la OP			■				5		X
255	Regular cuchilla para el corte	●						5	X	
256	Subir pliegos de papel a la guillotina	●						45		X
257	Acomodar pliegos en guillotina	●						6		X
258	Calibrar la medida de corte	●						15	X	
259	Presionar pedal	●						3	X	
260	Cortar pliegos de papel	●						110	X	
261	Refilar bordes de los volantes	●						45	X	
262	Verificar volantes			■				30	X	
263	Retirar merma de papel	●						15		X
264	Esperar que venga el ayudante							3		X
265	Llevar volantes y OP verde al área de empaquetado			■			7	18	X	
EMPAQUETADO (AYUDANTE)										
266	Recepcionar volantes y OP verde	●						15	X	
267	Distribuir los volantes en grupos de 250 unidades	●						201	X	
268	Coger papel kraft de debajo de la mesa	●						3		X
269	Extender papel kraft en mesa de empaquetado	●						3		X
270	Acomodar volantes encima del papel kraft	●						6	X	
271	Amar los paquetes	●						10	X	
272	Coger cinta adhesiva	●						5		X
273	Cortar pedazos de cinta adhesiva	●						10		X
274	Forrar los paquetes	●						8	X	
275	Revisar la OP			■				6	X	
276	Coger plumón	●						3		X
277	Destapar plumón	●						3		X
278	Colocar el nombre del trabajo y cliente	●						5	X	
279	Buscar donde ubicar los paquetes	●						8		X
280	Llevar trabajo hasta las parihuelas (almacén)						9.5	15	X	
TOTAL		195	25	42	16	2	176.4	4939	161	119

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 46, el proceso de producción de productos básicos, ahora contiene un total de 195 operaciones, 25 inspecciones, 42 transportes 16 demoras y 2 almacenamientos, haciendo un total de 292 actividades. Además, la actividad de transporte hace un total de 176.40 metros de recorrido total en el proceso.

Actualmente, gracias a la implementación de las mejoras en el proceso de impresión y en general en el proceso de productos básicos, las actividades que sí agregan valor a este, ahora son 161. Mientras, que aquellas que no agregan valor son 119.

Por lo tanto, se deduce que el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de producción de productos básicos es:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{161}{280} = 58\%$$

En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso ahora son el 42% del total.

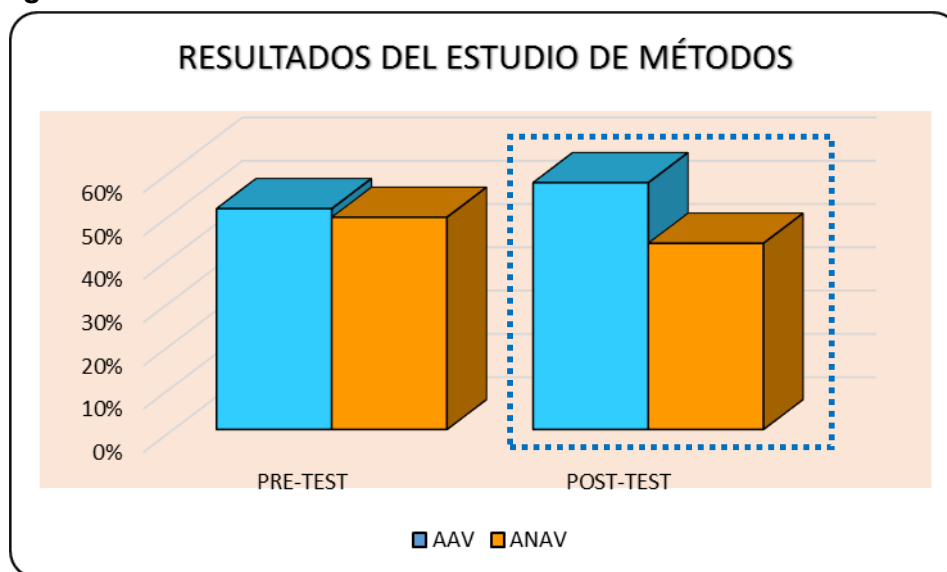
En la tabla 47, se compara los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador de Estudio de Métodos, para ver gráficamente la mejora que se realizó.

Tabla 47: Resultados Estudio de Métodos PRE-TEST VS. POST-TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	51%	58%
ANAV	49%	42%

Fuente: Elaboración propia

Figura 46: Resultados Estudio de Métodos PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Tabla 45

2.7.4.2. Resultados Dimensión Estudio de Tiempos

2.7.4.2.1.- Toma de Tiempos (POST-TEST)

Se realizó otra toma de tiempos, esta vez del mes de Septiembre del 2017, considerando los 30 días, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el nuevo tiempo estándar del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

Tabla 48: Registro de toma de tiempos Septiembre 2017

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - SEPTIEMBRE 2017																																
Empresa:		Industria Gráfica Doria S.A.C															Área:		Producción													
Método:		PRE-TEST POST-TEST															Proceso:		Proceso de productos básicos													
Elaborado por:		Laura Andrea Chambilla Mejía															Producto:		01 millar de volantes													
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN:SEG																														
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	
		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg
1	Recepción de material	4:23	3:56	4:18	3:40	4:30	5:11	4:19	3:47	4:20	4:12	5:6	3:57	4:24	3:49	4:24	4:31	4:16	4:46	5:9	4:26	3:50	4:13	3:51	4:35	4:42	5:10	4:29	3:58	4:45	4:32	
2	Habilitado CTP	4:43	5:10	4:33	4:47	4:56	5:8	4:36	5:5	4:41	4:29	4:48	4:36	5:3	4:40	5:9	4:23	4:37	5:11	4:58	4:19	5:2	5:7	4:25	4:44	4:47	4:51	5:13	4:32	4:38	4:53	
3	Inspección del arte	6:40	5:58	6:22	7:9	6:41	7:13	6:32	7:14	7:5	6:45	6:37	7:12	6:43	6:27	6:38	6:46	6:25	7:8	7:15	6:37	6:42	6:21	7:11	6:19	6:31	6:22	6:30	7:3	6:51	7:8	
4	Quemado de placas	11:24	12:2	11:47	11:23	12:8	12:6	11:45	12:1	11:37	11:21	12:5	11:43	11:56	11:12	11:39	12:9	11:14	12:10	11:32	11:25	11:38	11:23	12:3	12:7	11:40	11:27	12:12	11:33	11:18	11:29	
5	Picado de placas	4:38	5:3	5:7	4:26	4:10	4:23	5:13	4:55	4:22	4:36	4:13	5:8	4:31	5:4	4:35	5:10	5:21	4:58	4:37	4:42	4:33	4:56	5:9	4:28	5:11	4:19	4:30	4:14	4:23	4:36	
6	Habilitado Guillotina	1:42	2:15	1:34	1:51	2:36	2:9	1:44	2:12	1:38	1:46	2:24	1:47	2:13	1:58	2:16	2:3	1:49	1:53	1:45	2:11	1:29	1:37	1:55	2:21	1:38	1:43	2:14	1:51	1:34	1:41	
7	Corte	3:24	4:21	4:16	3:38	3:45	4:9	4:27	3:58	4:10	3:55	3:39	4:13	4:20	3:46	4:11	3:34	4:12	3:35	4:32	4:15	4:20	3:28	4:6	3:29	3:52	3:34	4:1	3:42	4:8	3:18	
8	Habilitado Offset	1:3	2:32	1:19	2:12	1:36	1:27	2:18	1:6	1:14	1:7	2:9	1:41	2:5	1:33	2:20	2:5	1:43	1:33	1:56	1:28	2:8	1:23	2:12	1:4	2:10	1:15	1:22	2:8	1:19	1:12	
9	Impresión	7:30	7:51	8:2	7:49	8:13	7:56	8:4	7:23	7:35	8:13	7:41	8:14	7:46	8:9	8:12	7:35	7:54	8:5	7:39	7:24	8:11	7:32	8:15	7:28	7:31	8:3	7:55	7:16	7:21	8:6	
10	Control de calidad offset	22:10	21:20	21:59	22:2	22:24	23:1	21:58	22:32	21:47	22:46	23:5	22:16	23:9	21:55	22:23	22:12	21:56	22:19	22:25	22:14	21:53	22:21	22:13	22:21	23:7	21:52	22:15	21:57	22:26	22:17	
11	Refilado	4:51	3:59	4:26	4:11	3:57	4:24	3:42	4:39	3:48	4:32	4:40	3:55	4:27	3:46	4:34	3:58	4:28	3:34	3:29	4:36	3:47	3:52	3:57	4:50	4:56	3:54	4:19	3:50	4:35	4:43	
12	Empaquetado	4:25	5:8	4:33	4:15	4:49	5:17	4:37	5:11	4:24	5:16	4:27	5:9	5:12	4:31	4:29	4:49	5:5	4:20	5:14	5:3	4:34	5:15	4:42	5:1	5:13	4:26	5:7	4:21	4:48	4:32	

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																														
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28	Día 29	Día 30	PROM.
1	Recepción de material	4.38	3.93	4.30	3.67	4.50	5.18	4.32	3.78	4.33	4.20	5.10	3.95	4.40	3.82	4.40	4.52	4.27	4.77	5.15	4.43	3.83	4.22	3.85	4.58	4.70	5.17	4.48	3.97	4.75	4.53	4.38
2	Habilitado CTP	4.72	5.17	4.55	4.78	4.93	5.13	4.60	5.08	4.68	4.48	4.80	4.60	5.05	4.67	5.15	4.38	4.62	5.18	4.97	4.32	5.03	5.12	4.42	4.73	4.78	4.85	5.22	4.53	4.63	4.88	4.80
3	Inspección del arte	6.67	5.97	6.37	7.15	6.68	7.22	6.53	7.23	7.08	6.75	6.62	7.20	6.72	6.45	6.63	6.77	6.42	7.13	7.25	6.62	6.70	6.35	7.18	6.32	6.52	6.37	6.50	7.05	6.85	7.13	6.75
4	Quemado de placas	11.40	12.03	11.78	11.38	12.13	12.10	11.75	12.02	11.62	11.35	12.08	11.72	11.93	11.20	11.65	12.15	11.23	12.17	11.53	11.42	11.63	11.38	12.05	12.12	11.67	11.45	12.20	11.55	11.30	11.48	11.72
5	Picado de placas	4.63	5.05	5.12	4.43	4.17	4.38	5.22	4.92	4.37	4.60	4.22	5.13	4.52	5.07	4.58	5.17	5.35	4.97	4.62	4.70	4.55	4.93	5.15	4.47	5.18	4.32	4.50	4.23	4.38	4.60	4.72
6	Habilitado Guillotina	1.70	2.25	1.57	1.85	2.60	2.15	1.73	2.20	1.63	1.77	2.40	1.78	2.22	1.97	2.27	2.05	1.82	1.88	1.75	2.18	1.48	1.62	1.92	2.35	1.63	1.72	2.23	1.85	1.57	1.68	1.93
7	Corte	3.40	4.35	4.27	3.63	3.75	4.15	4.45	3.97	4.17	3.92	3.65	4.22	4.33	3.77	4.18	3.57	4.20	3.58	4.53	4.25	4.33	3.47	4.10	3.48	3.87	3.57	4.02	3.70	4.13	3.30	3.94
8	Habilitado Offset	1.05	2.53	1.32	2.20	1.60	1.45	2.30	1.10	1.23	1.12	2.15	1.68	2.08	1.55	2.33	2.08	1.72	1.55	1.93	1.47	2.13	1.38	2.20	1.07	2.17	1.25	1.37	2.13	1.32	1.20	1.69
9	Impresión	7.50	7.85	8.03	7.82	8.22	7.93	8.07	7.38	7.58	8.22	7.68	8.23	7.77	8.15	8.20	7.58	7.90	8.08	7.65	7.40	8.18	7.53	8.25	7.47	7.52	8.05	7.92	7.27	7.35	8.10	7.83
10	Control de calidad offset	22.17	21.33	21.98	22.03	22.40	23.02	21.97	22.53	21.78	22.77	23.08	22.27	23.15	21.92	22.38	22.20	21.93	22.32	22.42	22.23	21.88	22.35	22.22	22.35	23.12	21.87	22.25	21.95	22.43	22.28	22.29
11	Refilado	4.85	3.98	4.43	4.18	3.95	4.40	3.70	4.65	3.80	4.53	4.67	3.92	4.45	3.77	4.57	3.97	4.47	3.57	3.48	4.60	3.78	3.87	3.95	4.83	4.93	3.90	4.32	3.83	4.58	4.72	4.22
12	Empaquetado	4.42	5.13	4.55	4.25	4.82	5.28	4.62	5.18	4.40	5.27	4.45	5.15	5.20	4.52	4.48	4.82	5.08	4.33	5.23	5.05	4.57	5.25	4.70	5.02	5.22	4.43	5.12	4.35	4.80	4.53	4.81
TIEMPO TOTAL (min)		76.88	79.58	78.27	77.38	79.75	82.40	79.25	80.05	76.68	78.97	80.90	79.85	81.82	76.83	80.83	79.25	79.00	79.53	80.52	78.67	78.12	77.47	79.98	78.78	81.30	76.93	80.12	76.42	78.10	78.45	79.07

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 48, se aprecia la toma de tiempos del mes de Septiembre del año 2017. Donde se identifica que el día 6 se encontró el mayor tiempo con un total de 82.40 min, asimismo en el día 28 se encuentra el menor tiempo con un total de 76.42 min. Estos tiempos del proceso actual son menores a los de la toma de tiempos anterior.

Tabla 49: Cálculo del número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C				
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C	Área:	Producción	
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso:	Productos básicos
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía	Producto:	01 millar de volantes publicitarios	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$
1	Recepción de material	131.48	581.54	4
2	Habilitado CTP	144.07	693.85	2
3	Inspección del arte	202.42	1369.19	2
4	Quemado de placas	351.48	4121.04	1
5	Picado de placas	141.52	671.15	3
6	Habilitado Guillotina	57.82	113.91	6
7	Corte	118.30	470.00	3
8	Habilitado Offset	50.67	91.54	11
9	Impresión	234.88	1841.85	2
10	Control de calidad offset	668.58	14905.25	1
11	Refilado	126.65	539.83	4
12	Empaquetado	144.22	696.83	3

Fuente: Tabla 48

La Tabla 49, muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty. Estos datos son tomados de la toma de tiempos del mes de Septiembre, a partir del día primero.

Tabla 50: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Septiembre

ÍTEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS											PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Recepción de material	4.38	3.93	4.30	3.67								4.07
2	Habilitado CTP	4.72	5.17										4.94
3	Inspección del arte	6.67	5.97										6.32
4	Quemado de placas	11.40											11.40
5	Picado de placas	4.63	5.05	5.12									4.93
6	Habilitado Guillotina	1.70	2.25	1.57	1.85	2.60	2.15						2.02
7	Corte	3.40	4.35	4.27									4.01
8	Habilitado Offset	1.05	2.53	1.32	2.20	1.60	1.45	2.30	1.10	1.23	1.12	2.15	1.64
9	Impresión	7.50	7.85										7.68
10	Control de calidad offset	22.17											22.17
11	Refilado	4.85	3.98	4.43	4.18								4.36
12	Empaquetado	4.42	5.13	4.55									4.70

Fuente: Tabla 48

Tabla 51: Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (POST-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C												
Empresa:		Industria Gráfica Doria S.A.C						Área:		Producción		
Método:		Actual (POST-TEST)						Proceso:		Productos básicos		
Elaborado por:		Laura Andrea Chambilla Mejía						Producto:		01 millar de volantes publicitarios		
Nº	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Recepción de material	4.07	0.03	-0.04	0	-0.02	0.97	3.95	0.05	0.12	0.17	4.62
2	Habilitado CTP	4.94	-0.1	-0.08	0	0.01	0.83	4.10	0	0	0	4.10
3	Inspección del arte	6.32	0.05	-0.04	0.02	-0.02	1.01	6.38	0.05	0.12	0.17	7.46
4	Quemado de placas	11.40	0.03	0.02	-0.03	0	1.02	11.63	0.05	0.12	0.17	13.60
5	Picado de placas	4.93	0	-0.04	0	-0.03	0.93	4.59	0	0	0	4.59
6	Habilitado Guillotina	2.02	0.03	0	-0.03	-0.02	0.98	1.98	0.05	0.12	0.17	2.32
7	Corte	4.01	0	0.02	-0.03	-0.02	0.97	3.89	0.05	0.12	0.17	4.55
8	Habilitado Offset	1.64	0.05	0.05	0.02	0	1.12	1.84	0	0	0	1.84
9	Impresión	7.68	0.03	0.05	0.04	0.01	1.13	8.67	0.05	0.1	0.15	9.97
10	Control de calidad offset	22.17	0.03	0.02	0.02	0.02	1.09	24.16	0.05	0.12	0.17	28.27
11	Refilado	4.36	0.03	0	0	-0.02	1.01	4.41	0	0	0	4.41
12	Empaquetado	4.70	0.06	0	-0.03	0.01	1.04	4.89	0.05	0.12	0.17	5.72
Tiempo Total para producir 1000 volantes (min)												91.45

Fuente: Tabla 50, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

Por último en la Tabla 51, el cálculo del tiempo estándar actual del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., da como resultado un tiempo total de **91.45 minutos** (tiempo requerido para la elaboración de un millar de volantes publicitarios).

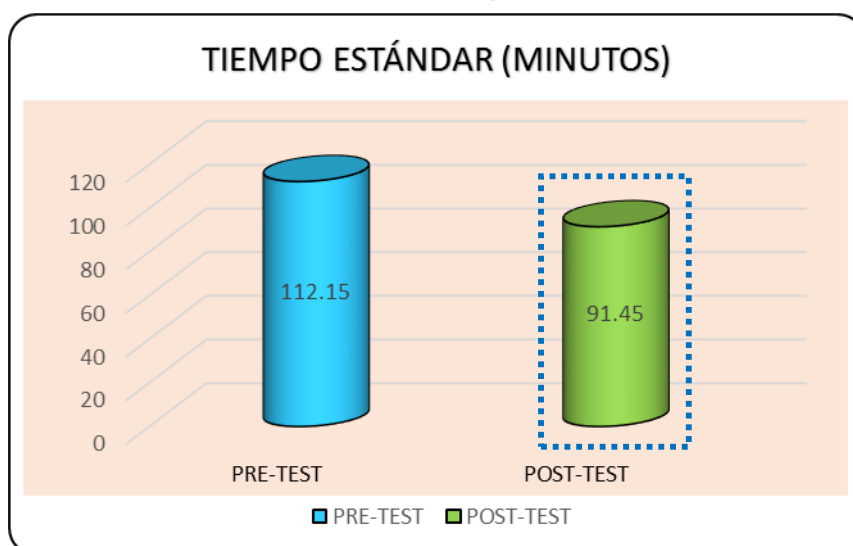
En la tabla 52, se compara los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador de Estudio de Tiempos. Se aprecia que el Tiempo Estándar del proceso de productos básicos de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C disminuyó de 112.15 a 91.45 minutos.

Tabla 52: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (minutos)	112.15	91.45

Fuente: Elaboración propia

Figura 47: Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Tabla 52

2.7.4.3.- Resultados de Eficiencia, Eficacia y Productividad (POST-TEST)

A partir del cálculo del nuevo tiempo estándar, se calcula la capacidad instalada, con la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 53: Cálculo de la capacidad instalada (POS-TEST)

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (POST-TEST)			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
6	540	91.45	35.4

Fuente: Tabla 51

En la Tabla 53, se aprecia que teóricamente ahora se pueden producir 35.4 millares de volantes o 35400 volantes.

Teniendo la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 54: Cálculo de las unidades planificadas (millares)

MILLARES DE VOLANTES PLANIFICADOS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)
35.4	80%	28.3

Fuente: Tabla 53

De la Tabla 54, se obtiene que las unidades planificadas son 28.3 millares por día o 849 millares por mes.

Asimismo, para analizar como la mejora de procesos incrementa la productividad de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., se obtienen los resultados de la productividad en el mes de Agosto y Septiembre 2017.

Tabla 55: Productividad Agosto 2017 (POST-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - AGOSTO 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:	PRE-TEST POST-TEST		
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:	Productos básicos		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-ago-17	540	426	28.3	27.95	78.89%	98.76%	77.91%
02-ago-17	540	408	28.3	26.77	75.56%	94.59%	71.47%
03-ago-17	540	414	28.3	27.16	76.67%	95.98%	73.58%
04-ago-17	540	396	28.3	25.98	73.33%	91.81%	67.33%
05-ago-17	540	429	28.3	28.15	79.44%	99.46%	79.01%
06-ago-17	540	420	28.3	27.56	77.78%	97.37%	75.73%
07-ago-17	540	384	28.3	25.19	71.11%	89.03%	63.31%
08-ago-17	540	402	28.3	26.38	74.44%	93.20%	69.38%
09-ago-17	540	421	28.3	27.62	77.96%	97.60%	76.09%
10-ago-17	540	392	28.3	25.72	72.59%	90.88%	65.97%
11-ago-17	540	412	28.3	27.03	76.30%	95.52%	72.88%
12-ago-17	540	386	28.3	25.33	71.48%	89.49%	63.97%
13-ago-17	540	407	28.3	26.70	75.37%	94.36%	71.12%
14-ago-17	540	413	28.3	27.10	76.48%	95.75%	73.23%
15-ago-17	540	428	28.3	28.08	79.26%	99.23%	78.65%
16-ago-17	540	405	28.3	26.57	75.00%	93.89%	70.42%
17-ago-17	540	394	28.3	25.85	72.96%	91.34%	66.65%
18-ago-17	540	415	28.3	27.23	76.85%	96.21%	73.94%
19-ago-17	540	399	28.3	26.18	73.89%	92.50%	68.35%
20-ago-17	540	417	28.3	27.36	77.22%	96.68%	74.66%
21-ago-17	540	405	28.3	26.57	75.00%	93.89%	70.42%
22-ago-17	540	382	28.3	25.06	70.74%	88.56%	62.65%
23-ago-17	540	427	28.3	28.02	79.07%	98.99%	78.28%
24-ago-17	540	396	28.3	25.98	73.33%	91.81%	67.33%
25-ago-17	540	420	28.3	27.56	77.78%	97.37%	75.73%
26-ago-17	540	384	28.3	25.19	71.11%	89.03%	63.31%
27-ago-17	540	426	28.3	27.95	78.89%	98.76%	77.91%
28-ago-17	540	404	28.3	26.51	74.81%	93.66%	70.07%
29-ago-17	540	412	28.3	27.03	76.30%	95.52%	72.88%
30-ago-17	FERIADO						
31-ago-17	540	428	28.3	28.08	79.26%	99.23%	78.65%
TOTAL	16200	12252	849	803.85	75.63%	94.68%	71.61%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56: Productividad Septiembre 2017 (POST-TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C - SEPTIEMBRE 2017							
Empresa:	Industria Gráfica Doria S.A.C			Método:	PRE-TEST POST-TEST		
Elaborado por:	Laura Andrea Chambilla Mejía			Proceso:	Productos básicos		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
01-sep-17	540	452	28.3	27.98	83.70%	98.87%	82.76%
02-sep-17	540	462	28.3	28.13	85.56%	99.40%	85.04%
03-sep-17	540	409	28.3	26.75	75.74%	94.52%	71.59%
04-sep-17	540	435	28.3	27.25	80.56%	96.29%	77.57%
05-sep-17	540	458	28.3	28.08	84.81%	99.22%	84.16%
06-sep-17	540	443	28.3	27.67	82.04%	97.77%	80.21%
07-sep-17	540	415	28.3	26.93	76.85%	95.16%	73.13%
08-sep-17	540	464	28.3	28.15	85.93%	99.47%	85.47%
09-sep-17	540	457	28.3	28.05	84.63%	99.12%	83.88%
10-sep-17	540	448	28.3	27.62	82.96%	97.60%	80.97%
11-sep-17	540	422	28.3	27.12	78.15%	95.83%	74.89%
12-sep-17	540	439	28.3	27.51	81.30%	97.21%	79.03%
13-sep-17	540	430	28.3	27.35	79.63%	96.64%	76.96%
14-sep-17	540	469	28.3	28.22	86.85%	99.72%	86.61%
15-sep-17	540	427	28.3	27.19	79.07%	96.08%	75.97%
16-sep-17	540	451	28.3	27.97	83.52%	98.83%	82.54%
17-sep-17	540	460	28.3	28.12	85.19%	99.36%	84.64%
18-sep-17	540	429	28.3	27.34	79.44%	96.61%	76.75%
19-sep-17	540	467	28.3	28.20	86.48%	99.65%	86.18%
20-sep-17	540	450	28.3	27.95	83.33%	98.76%	82.30%
21-sep-17	540	465	28.3	28.17	86.11%	99.54%	85.72%
22-sep-17	540	444	28.3	27.56	82.22%	97.39%	80.07%
23-sep-17	540	410	28.3	26.77	75.93%	94.59%	71.82%
24-sep-17	540	420	28.3	27.03	77.78%	95.51%	74.29%
25-sep-17	540	448	28.3	27.92	82.96%	98.66%	81.85%
26-sep-17	540	417	28.3	26.98	77.22%	95.34%	73.62%
27-sep-17	540	455	28.3	28.02	84.26%	99.01%	83.43%
28-sep-17	540	426	28.3	27.18	78.89%	96.04%	75.77%
29-sep-17	540	466	28.3	28.19	86.30%	99.61%	85.96%
30-sep-17	540	447	28.3	27.78	82.78%	98.16%	81.26%
TOTAL	16200	13285	849	829.18	82.01%	97.67%	80.09%

Fuente: Elaboración propia

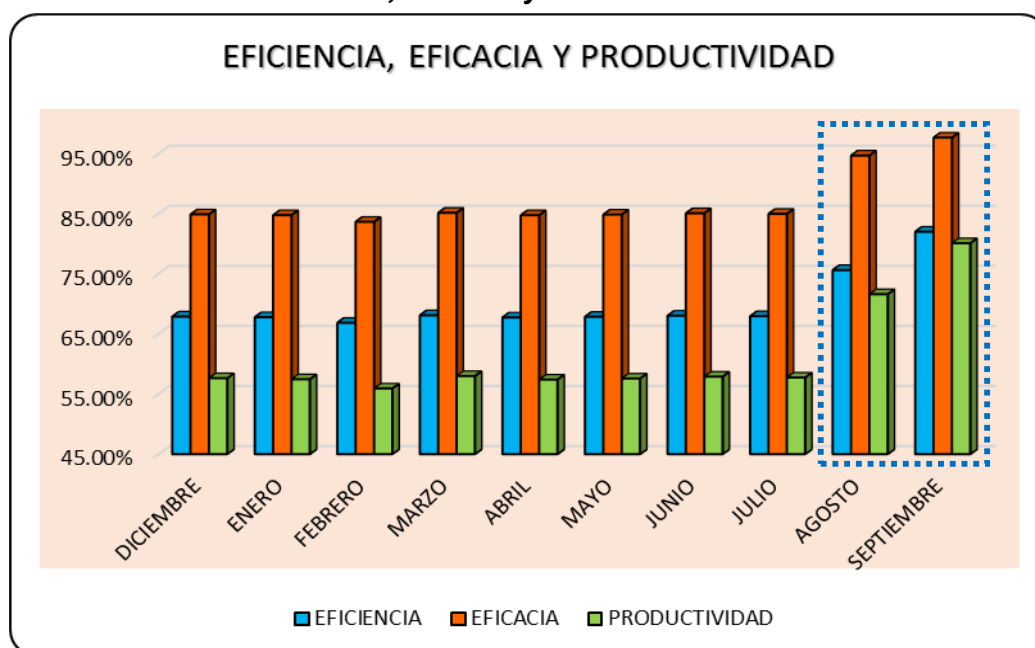
Se comparan los resultados PRE-TEST y POST-TEST de Eficiencia Eficacia y Productividad, para ver gráficamente la mejora que se realizó.

Tabla 57: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
DICIEMBRE	67.89%	84.89%	57.64%
ENERO	67.78%	84.76%	57.46%
FEBRERO	66.85%	83.66%	55.93%
MARZO	68.10%	85.16%	57.99%
ABRIL	67.73%	84.76%	57.41%
MAYO	67.86%	84.85%	57.58%
JUNIO	68.04%	85.08%	57.89%
JULIO	67.95%	84.97%	57.74%
AGOSTO	75.63%	94.68%	71.61%
SEPTIEMBRE	82.01%	97.67%	80.09%

Fuente: Elaboración propia

Figura 48: Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Tabla 56

La Figura 48, muestra un incremento de la eficiencia, eficacia y productividad en los meses de Agosto y Septiembre, asimismo el mayor incremento se presentó en el mes de Septiembre por la continuidad de las mejoras establecidas.

Costeo del Producto Actual

Ahora que se conoce la cantidad de unidades planificadas por mes con la implementación, se puede calcular el nuevo costo unitario del producto.

Tabla 58: Costo de materia prima e insumos

MATERIAL E INSUMO	CANTIDAD	UND	PRECIO X UND (S/.)	TOTAL
Tintas offset (secado rápido)	3396	lata	S/. 30.00	S/. 101,880.00
Placas Offset	6792	unid	S/. 20.00	S/. 135,840.00
Papel couché 115 grs.	340	resma	S/. 67.50	S/. 22,923.00
Solución de fuente (alcohol)	849	galón	S/. 20.00	S/. 16,980.00
Limpiador de rodillos (prego)	849	galón	S/. 25.00	S/. 21,225.00
Polvo antirepinte	1698	paquete	S/. 15.00	S/. 25,470.00
Solución reveladora	849	galón	S/. 10.00	S/. 8,490.00
Total (para 849 millares de volantes publicitarios al mes)				S/. 332,808.00
COSTO UNITARIO M.P				S/. 392.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 58, muestra que el costo total es de S/.332,808.00, este monto dividido entre 849 millares de volantes publicitarios, nos resulta un costo unitario de materia prima e insumos de S/. 392.00 por millar.

Es importante resaltar que el precio unitario de las tintas offset ahora es S/.30.00 y ya no S/35.00, puesto que se optó por la tinta de secado rápido como se decidió en el estudio de métodos.

Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa:

Tabla 59: Costo unitario de mano de obra

MANO DE OBRA	S/. X MES	PRODUCCIÓN	S/ X MILLAR
Jefe de Producción	S/. 1,895.00	849	S/. 2.23
Maquinista Offset	S/. 1,895.00	849	S/. 2.23
Auxiliar Offset	S/. 1,395.00	849	S/. 1.64
Pre-prensista	S/. 1,895.00	849	S/. 2.23
Operador de Guillotina	S/. 1,395.00	849	S/. 1.64
Ayudante/Volante	S/. 1,395.00	849	S/. 1.64
Costo Unitario M.O			S/. 11.63

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 59, se determina que el costo unitario de mano de obra ahora es de S/.11.63 por millar de volantes publicitarios. A continuación, se presentan los costos indirectos de fabricación:

Tabla 60: Costos Indirectos de Fabricación

COSTO DE SERVICIOS	PAGOS (S/.)
Agua	S/. 250.00
Luz	S/. 600.00
Teléfono e Internet	S/. 200.00
Mantenimiento	S/. 600.00
Depreciación	S/. 1,000.00
Total Servicios	S/. 2,650.00
Unidades producidas	670
C.I.F unitario	S/. 3.96

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 60, se determina que los C.I.F unitario es de S/3.96.

Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

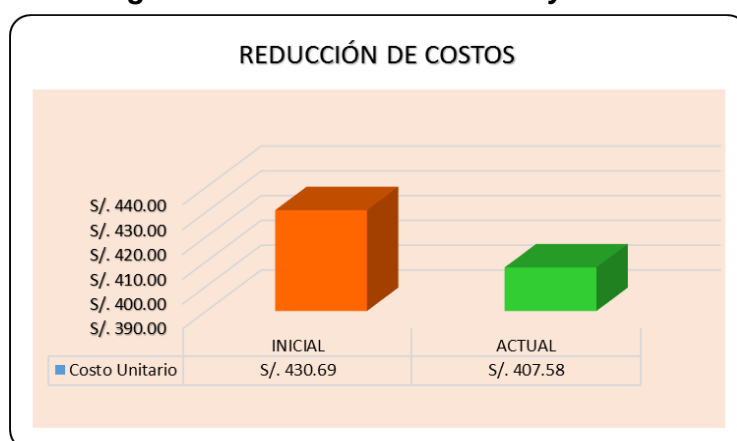
Tabla 61: Costo del Producto Actual

COSTO DEL PRODUCTO FINAL	
Materia prima	S/. 392.00
Mano de obra	S/. 11.63
C.I.F	S/. 3.96
Total Costo del Producto	S/. 407.58

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 61, muestra que el costo unitario actual para producir un millar de volantes publicitarios es de S/407.58. Al analizar los costos, se logra verificar que el costo unitario inicial fue de S/430.69 y después de la implementación se logró reducir el costo unitario en S/23.11, como se muestra a continuación:

Figura 49: Costo unitario inicial y actual



Fuente: Elaboración propia

2.7.5.- Análisis Económico Financiero

En este análisis, se realizará la evaluación económica de las propuestas de mejora planteadas. Primero se identificarán y calcularán los costos y beneficios que se obtienen por la implementación de las mejoras para posteriormente calcular el ratio Costo-Beneficio.

Para la implementación de la mejora de procesos en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., se incurren en algunos gastos como son:

Tabla 62: Requerimientos para la Implementación de mejora de procesos

RECURSOS	Cantidad	UM	Costo Unit.	Costo Total
IMPLEMENTACIÓN ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS				
Parihuelas	10	und	S/. 30.00	S/. 300.00
Cronómetro CASIO HS-70W	1	und	S/. 120.00	S/. 120.00
Manual de Funciones	1	und	S/. 300.00	S/. 300.00
Subtotal de Implementación Estudio de Métodos y Tiempos				S/. 720.00
IMPLEMENTACIÓN 5S				
Manual 5S	1	und	S/. 300.00	S/. 300.00
Escobas	5	und	S/. 10.00	S/. 50.00
Materiales Impresos (afiches 5S)	30	und	S/. 1.00	S/. 30.00
Cinta delimitadora de áreas TUK	2	und	S/. 12.00	S/. 24.00
Camara Sony Cybershoot 14.1 MP	1	und	S/. 150.00	S/. 150.00
Subtotal de Implementación 5S				S/. 554.00
MATERIALES DE OFICINA - INVESTIGADOR				
Lapiceros	12	und	S/. 0.50	S/. 6.00
Paquete de hojas A4	5	millar	S/. 15.00	S/. 75.00
Anillados	16	und	S/. 5.00	S/. 80.00
USB 16 GB	1	und	S/. 32.00	S/. 32.00
Subtotal de Implementación 5S				S/. 193.00
Total Inversión				S/. 1,467.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 62, se aprecia la inversión total realizada en los requerimientos de materiales, para la implementación de la mejora de procesos de S/.1,467.00.

Es importante tener en cuenta que por materiales impresos se entiende que son aquellos materiales que se usaron para la sensibilización; así como las tarjetas rojas y las señales colocadas.

Asimismo, por materiales de oficina se entiende a todo material que empleó el investigador durante estos meses, a excepción de los gastos por aspectos normativos, puesto que estos fueron financiados por el propio investigador.

A continuación, se realizará el análisis de los recursos humanos:

Tabla 63: Recursos Humanos de los Trabajadores para la Mejora de Procesos

RECURSOS HUMANOS - Trabajadores	Coordinación	Auditorías	Capacitación	Implementación	Total horas	Costo/hora	Inversión
Jefe de Producción	5	16	8	18	47	S/. 4.50	S/. 211.50
Maquinista Offset	5	16	8	18	47	S/. 4.50	S/. 211.50
Auxiliar Offset	5	16	8	18	47	S/. 4.00	S/. 188.00
Pre-prensista	5	16	8	18	47	S/. 3.50	S/. 164.50
Operador de Guillotina	5	16	8	18	47	S/. 3.50	S/. 164.50
Ayudante/Volante	5	16	8	18	47	S/. 3.00	S/. 141.00
Total Inversión							S/. 1,081.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 63, indica que la inversión en recursos humanos de los trabajadores de la empresa para la implementación de la mejora de procesos de S/.1,081.00.

Tabla 64: Recursos Humanos del Investigador para la Mejora de Procesos

RECURSOS HUMANOS - INVESTIGADOR	Total Horas	UM	Costo/hora	Costo Total
Coordinación	10	horas	S/. 4.00	S/. 40.00
Auditorías	32	horas	S/. 4.00	S/. 128.00
Capacitación	8	horas	S/. 4.00	S/. 32.00
Implementación	18	horas	S/. 4.00	S/. 72.00
Horas Asesorías PI y DPI	20	horas	S/. 4.00	S/. 80.00
Valor Agregado del Investigador	240	horas	S/. 4.00	S/. 960.00
Subtotal Investigador				S/. 1,312.00

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 64, indica que la inversión en recursos humanos del investigador de la empresa para la implementación de la mejora de procesos de S/.1,312.00.

Tabla 65: Inversión Total Recursos Humanos

Descripción	Valor Total
RECURSOS HUMANOS	
Trabajadores	S/. 1,081.00
Investigador	S/. 1,312.00
Total Inversión	S/. 2,393.00

Fuente: Elaboración propia

Es así que al sumar la inversión en recursos humanos resulta ser S/.2,393.00, como se puede apreciar en la Tabla 65.

Finalmente, se suma la inversión en recursos materiales y la inversión en recursos humanos y se obtiene la inversión total para la implementación de la mejora de procesos:

Tabla 66: Inversión Total

Descripción	Valor Total
Recursos Materiales	S/. 1,467.00
Recursos Humanos	S/. 2,393.00
Total Inversión	S/. 3,860.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 66, se aprecia que el total de la inversión es de S/3,860.00; este monto será empleado para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

2.7.5.1.- Análisis Costo-Beneficio

Para determinar el ratio Costo-Beneficio de la Implementación de la Mejora de Procesos, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Precio de Venta	540	Nuevos Soles/Unidad
Costo de Fabricación	407.58	Nuevos Soles/Unidad
Costo de Implementación	3860.00	Nuevos Soles
Día Laborable	10	Horas/Día
Mes Laborable	30	Días/Mes
Año Laborable	12	Meses/Año

Se procede a realizar el análisis económico en base a la diferencia de la productividad antes y después de la implementación de la mejora de procesos.

Tabla 67: Análisis Económico Antes y Después

Análisis Económico Antes y Después		
Producción Antes	670	Unid/Mes
Producción Después	849	Unid/Mes
Producción Diferencia	179	Unid/Mes
Por Año	2148	Unid/Año
Venta Anual	1159920.00	Nuevos Soles/Año
Costo de Fabricación Anual	875481.84	Nuevos Soles/Año
Margen de Contribución	284438.16	Nuevos Soles/Año

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 67, se determina que el margen de contribución al incrementar la productividad es de S/. 284,438.16.

Finalmente se calcula el ratio Costo-Beneficio para determinar la viabilidad del proyecto. Este ratio se halla al dividir el monto de la venta anual entre el costo de fabricación anual más el costo del proyecto; si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable y si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$B/C = \frac{1159920}{879341.84} \quad B/C = 1.33 > 1$$

El resultado del análisis realizado es 1.33, mayor que 1, por tal motivo el proyecto es viable. Además, esto significa que por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.33 soles.

Tabla 68: Cronograma de Actividades del Desarrollo del Proyecto de Tesis (Agosto – Diciembre 2017)

Ítem	ACTIVIDADES	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recolección de datos, toma de tiempos, elaboración del DAP																				
2	Elaboración de la propuesta de mejora																				
3	Presentación de la propuesta de mejora a los involucrados																				
4	Implementación de la mejora de proceso																				
5	Programa de capacitación al personal de producción																				
6	Recolección de datos, toma de tiempos, elaboración del DAP con método mejorado																				
7	Análisis de resultados iniciales y finales																				
8	Comprobación de hipótesis																				
9	Redacción de los resultados obtenidos																				
10	Presentación de tesis finalizada																				
11	Entrega de tesis para revisión por el jurado																				
12	Presentación del desarrollo del proyecto investigación con observaciones levantadas																				
13	Sustentación Final de Tesis																				

Fuente: Elaboración propia

III.- RESULTADOS

3.1.- Análisis Descriptivo

En la presente investigación se realiza un análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la mejora de procesos en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

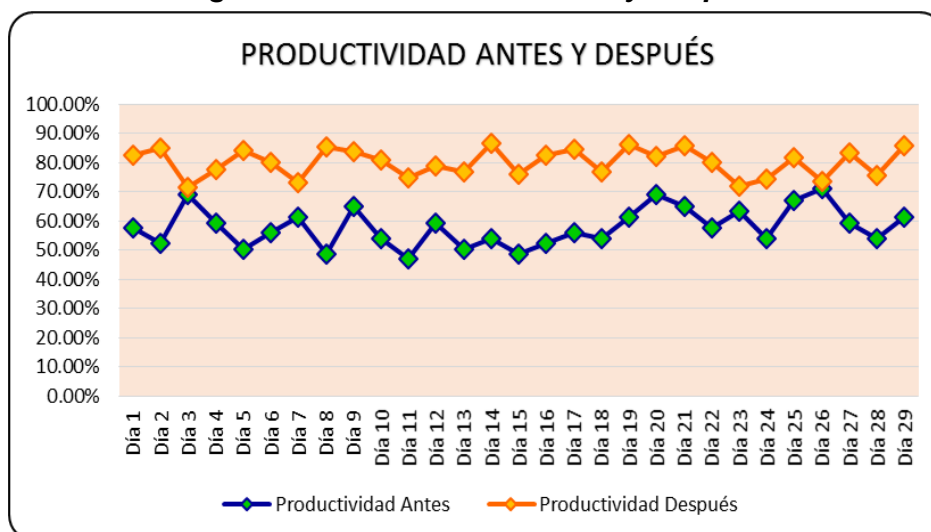
3.1.1.- Variable Dependiente: Productividad

Tabla 69: Productividad Antes y Después

	Productividad Antes	Productividad Después
Día 1	57.75%	82.76%
Día 2	52.24%	85.04%
Día 3	69.32%	71.59%
Día 4	59.35%	77.57%
Día 5	50.46%	84.16%
Día 6	55.88%	80.21%
Día 7	61.27%	73.13%
Día 8	48.71%	85.47%
Día 9	65.22%	83.88%
Día 10	54.04%	80.97%
Día 11	46.99%	74.89%
Día 12	59.35%	79.03%
Día 13	50.46%	76.96%
Día 14	54.04%	86.61%
Día 15	48.71%	75.97%
Día 16	52.24%	82.54%
Día 17	55.88%	84.64%
Día 18	54.04%	76.75%
Día 19	61.27%	86.18%
Día 20	69.32%	82.30%
Día 21	65.22%	85.72%
Día 22	57.75%	80.07%
Día 23	63.23%	71.82%
Día 24	54.04%	74.29%
Día 25	67.27%	81.85%
Día 26	71.03%	73.62%
Día 27	59.35%	83.43%
Día 28	54.04%	75.77%
Día 29	61.27%	85.96%

Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Productividad Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Indicador Eficiencia

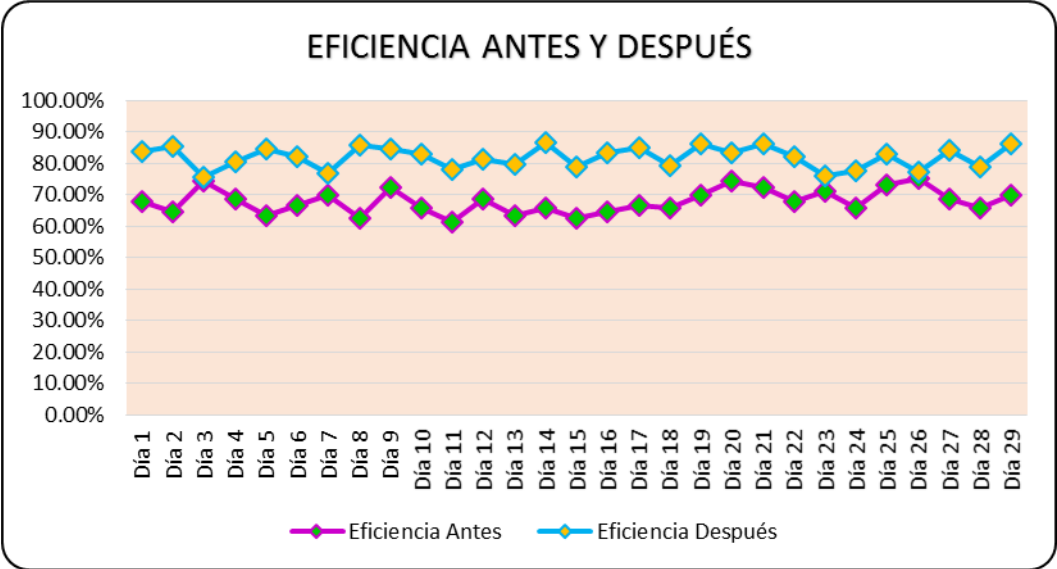
Luego del análisis de la productividad, de igual forma se continúa con el análisis del indicador Eficiencia para ver su comportamiento Antes y Después.

Tabla 70: Eficiencia Antes y Después

	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
Día 1	67.96%	83.70%
Día 2	64.63%	85.56%
Día 3	74.44%	75.74%
Día 4	68.89%	80.56%
Día 5	63.52%	84.81%
Día 6	66.85%	82.04%
Día 7	70.00%	76.85%
Día 8	62.41%	85.93%
Día 9	72.22%	84.63%
Día 10	65.74%	82.96%
Día 11	61.30%	78.15%
Día 12	68.89%	81.30%
Día 13	63.52%	79.63%
Día 14	65.74%	86.85%
Día 15	62.41%	79.07%
Día 16	64.63%	83.52%
Día 17	66.85%	85.19%
Día 18	65.74%	79.44%
Día 19	70.00%	86.48%
Día 20	74.44%	83.33%
Día 21	72.22%	86.11%
Día 22	67.96%	82.22%
Día 23	71.11%	75.93%
Día 24	65.74%	77.78%
Día 25	73.33%	82.96%
Día 26	75.37%	77.22%
Día 27	68.89%	84.26%
Día 28	65.74%	78.89%
Día 29	70.00%	86.30%

Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Eficiencia Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Indicador Eficacia

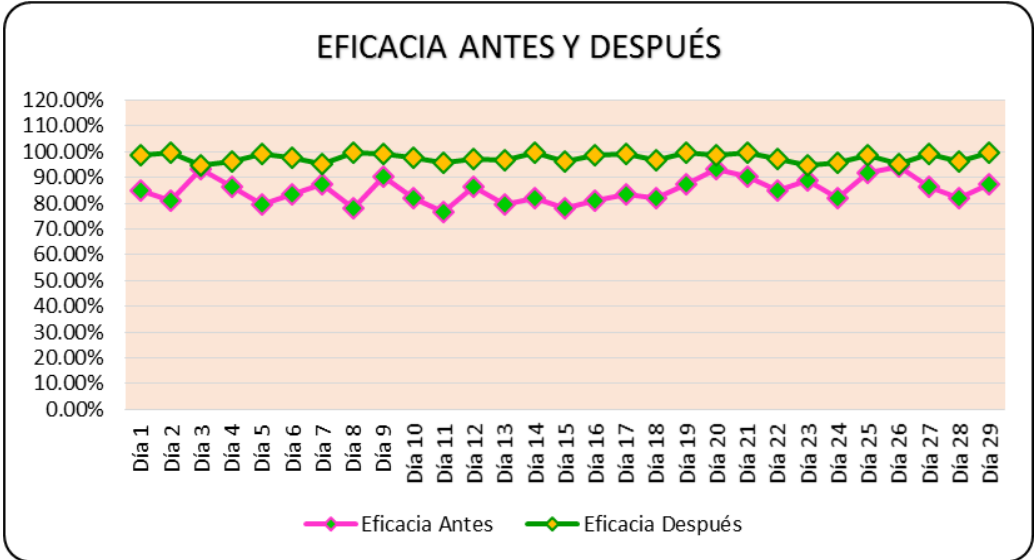
Del mismo modo, se continúa con el análisis del indicador Eficacia para ver su comportamiento Antes y Después.

Tabla 71: Eficacia Antes y Después

	Eficacia Antes	Eficacia Después
Día 1	84.98%	98.87%
Día 2	80.82%	99.40%
Día 3	93.12%	94.52%
Día 4	86.15%	96.29%
Día 5	79.44%	99.22%
Día 6	83.59%	97.77%
Día 7	87.53%	95.16%
Día 8	78.05%	99.47%
Día 9	90.30%	99.12%
Día 10	82.21%	97.60%
Día 11	76.67%	95.83%
Día 12	86.15%	97.21%
Día 13	79.44%	96.64%
Día 14	82.21%	99.72%
Día 15	78.05%	96.08%
Día 16	80.82%	98.83%
Día 17	83.59%	99.36%
Día 18	82.21%	96.61%
Día 19	87.53%	99.65%
Día 20	93.12%	98.76%
Día 21	90.30%	99.54%
Día 22	84.98%	97.39%
Día 23	88.92%	94.59%
Día 24	82.21%	95.51%
Día 25	91.73%	98.66%
Día 26	94.24%	95.34%
Día 27	86.15%	99.01%
Día 28	82.21%	96.04%
Día 29	87.53%	99.61%

Fuente: Elaboración propia

Figura 52: Eficacia Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

3.1.2.- Variable Independiente: Mejora de Procesos

Dimensión: Estudio de Métodos

Indicador: Índice de Actividades que agregan valor

Tabla 72: Resumen Estudio de Métodos

RESUMEN		
ACTIVIDAD	POST-TEST	POST-TEST
Operación	205	195
Inspección	26	25
Transporte	43	42
Demora	16	16
Almacenamiento	2	2
TOTAL	292	280
DISTANCIA (m)	206.25	176.4
TIEMPO (seg)	5598	4939
AAV	150	161
ANAV	142	119

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73: Índice de Actividades que agregan valor

ANTES	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{150}{292} = 51\%$
DESPUÉS	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\% = \frac{161}{280} = 58\%$

Fuente: Elaboración propia

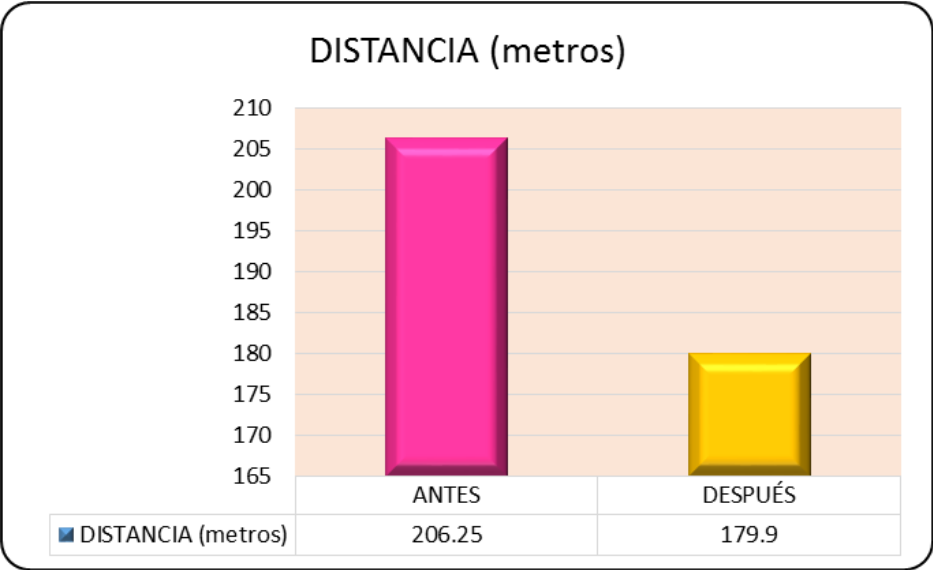
Figura 53: Actividades que agregan valor Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 53, se puede observar que el índice de actividades que agregan valor se ha incrementado de 51% a 57%.

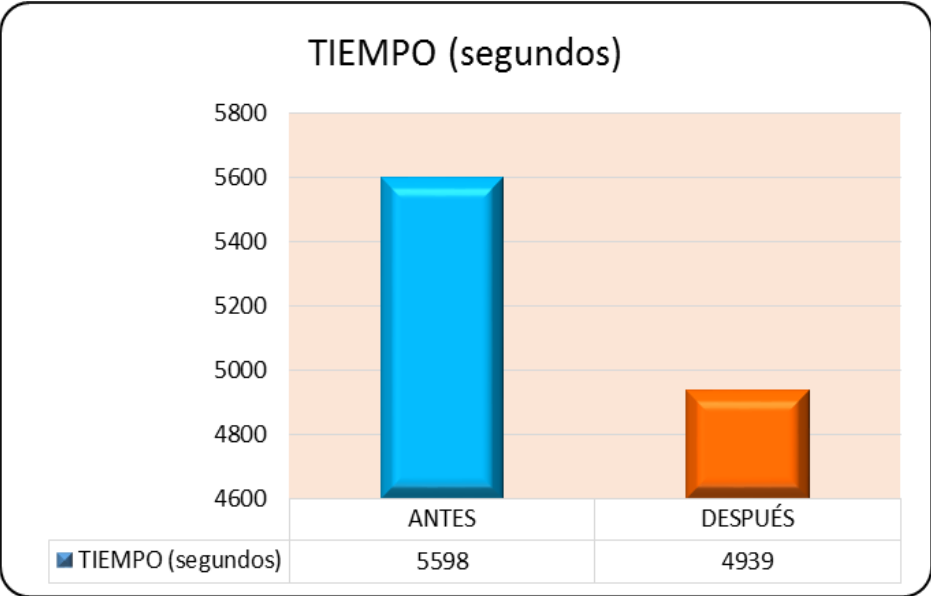
Figura 54: Distancia Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 54, se puede observar que la distancia registrada en el DAP se ha reducido de 206.25 segundos a 179.9 segundos.

Figura 55: Tiempo Antes y Después



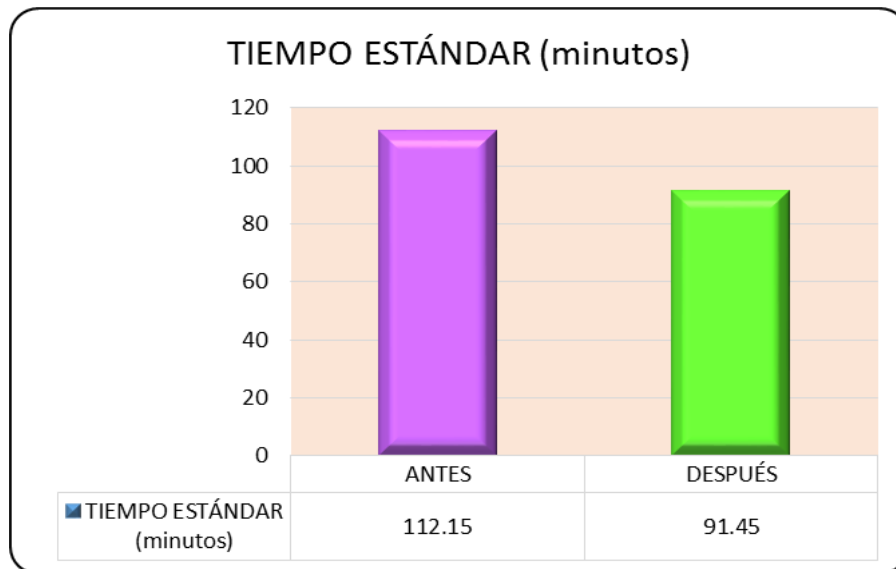
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 55, se puede observar que el tiempo registrado en el DAP se ha reducido de 5598 segundos a 4939 segundos.

Dimensión: Medición del Trabajo

Indicador: Tiempo Estándar

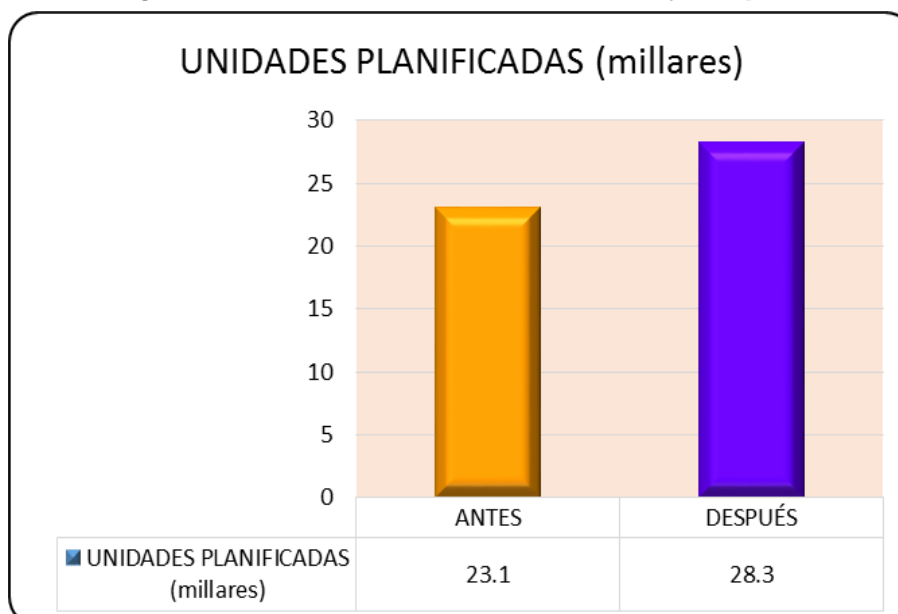
Figura 56: Tiempo Estándar Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 56, se puede observar que el tiempo estándar para producir un millar de volantes publicitarios se ha reducido de 112.15 min a 91.45 min.

Figura 57: Unidades Planificadas Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 57, se puede observar que las unidades planeadas por día se han incrementado de 23.1 millares a 28.3 millares de volantes publicitarios.

3.2.- Análisis Inferencial

Para realizar el análisis inferencial a la presente investigación, es necesario hacer un contraste de las hipótesis mediante estadígrafos de comparación de medias, para demostrar la mejora de los procesos. Para ello, primero es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla 74: Tipos de muestras

Tipo de Muestra	Descripción	¿Qué prueba usar?
MUESTRA GRANDE	Aquellas cuya cantidad de datos son mayores a 30.	KOLMOGOROV SMIRNOV
MUESTRA PEQUEÑA	Aquellas cuya cantidad de datos son menores o iguales 30.	SHAPIRO WILK

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.- Análisis de la hipótesis general

H_a : La Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la productividad Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, a continuación se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 75: Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	.961	29	.353
Productividad Después	.928	29	.049

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la Tabla 75, se puede verificar que la significancia de la productividad Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la productividad Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Tabla 76: Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Parametrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La Mejora de Procesos no incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

H_a: La Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 77: Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	29	,5792	,06661	,47	,71
Productividad Después	29	,8011	,04779	,72	,87

De la Tabla 77, ha quedado demostrado que la media de la productividad Antes (0.5792) es menor que la media de la productividad Después (0.8011), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la Mejora de Procesos no incrementa la

productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 78: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	DESPUÉS - ANTES
Z	-4,703 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De la Tabla 78, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

3.2.2.- Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: La Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, a continuación se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 79: Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	.966	29	.461
Eficiencia Después	.936	29	.077

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la Tabla 79, se puede verificar que la significancia de las eficiencias, Antes y Después, tienen valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos.

Tabla 80: Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Parametrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de T-Student.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H_0 : La Mejora de Procesos no incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

H_a : La Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 81: Resultados del análisis de T-Student**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Eficiencia Antes	,6795	29	,03891	,00723
	Eficiencia Después	,8198	29	,03469	,00644

De la Tabla 81, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia Antes (0.6795) es menor que la media de la eficiencia Después (0.8198), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la Mejora de Procesos no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 82: Análisis de la significancia de los resultados de T-Student**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Antes - Eficiencia Después	-,14029	,05470	,01016	-,16110	-,11949	-13,812	28	,000

Asimismo, la Tabla 82 muestra la prueba de T-Student de las muestras relacionadas, queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de que la Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

3.2.3.- Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, a continuación se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 83: Pruebas de normalidad

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.966	29	.452
Eficacia Después	.893	29	.007

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

De la Tabla 83, se puede verificar que la significancia de la eficacia Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la eficacia Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Tabla 84: Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUES	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Parametrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La Mejora de Procesos no incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

H_a : La Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 85: Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	29	,8497	,04866	,77	,94
Eficacia Después	29	,9765	,01737	,95	1,00

De la Tabla 85, ha quedado demostrado que la media de la eficacia Antes (0.8497) es menor que la media de la eficacia Después (0.9765), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la Mejora de Procesos no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 86: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de contraste ^a	
	DESPUÉS - ANTES
Z	-4,703 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con
signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos
negativos.

De la Tabla 86, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017.

IV.- DISCUSIÓN

En la investigación realizada, al implementar la mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C., se lograron cumplir los objetivos planteados mediante la reducción de tiempos y actividades que no agregaban valor, la mejora de la distribución de planta, la aplicación de las 5S y un manual de funciones; todo ello resultó en un incremento de la eficiencia, eficacia, y por supuesto de la productividad. Gracias a esto, se han podido observar mejoras en los procesos involucrados, pero especialmente en el área de impresión, identificada inicialmente como el cuello de botella del proceso de productos básicos.

Con respecto a los resultados de la productividad, se observó que la media de la productividad Antes tiene un valor de 0.5792 y la media de la productividad Después de 0.8011, siendo equivalente a un 38.31% de incremento en la productividad. Esta mejora es respaldada por QUILLUPANGUI, Luis; quien en su tesis “Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A”, aplicó algunas herramientas Manufactura Esbelta, logrando que la productividad de la sección de bordados paso de 57% a un 64%, equivalente a un 7% de incremento parcial, pues solo se mejoraron los cuellos de botellas y no todo el proceso de bordados; además logró un ahorro de tiempo diario de 2 horas con 30 minutos aproximadamente.

Asimismo, la eficiencia en la empresa, presentaba una media de la eficiencia Antes de 0.6795 y una media de la eficiencia Después de 0.8198, siendo esto un incremento de 20.65%, a consecuencia de la mejora de los procesos. Este resultado es respaldado por GONZALES, Carolina; quien en su Informe Final de Práctica Empresarial “Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS”, el investigador estandarizó los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo obteniendo como resultado un incremento del 7% de la eficiencia, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

Por último, el incremento en la eficacia en la empresa fue de un 14.92%, pues la media de la eficacia Antes era de 0.8497 y la media de la eficacia Después fue de 0.9765. Este logro obtenido es apoyada por CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron; quienes en su tesis “Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la

Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing”, realizaron un mapeo del sistema productivo logrando reducir actividades y tiempos muertos que no agregaban valor, también implementaron las 5S para aumentar la eficiencia y la eficacia en un 15% en los procesos de producción en planta, incluso se pudo obtener un aprovechamiento del espacio físico de 91.7 m² y un incremento en las utilidades del 8.37%.

V.- CONCLUSIONES

- Para incrementar la productividad era claro que se tenían que mejorar los métodos de trabajos y reducir los tiempos, se implementó la mejora de procesos y los resultados fueron favorables: las actividades que agregan valor pasaron a ser el 57% del total de actividades, con la nueva toma de tiempos se determinó un nuevo tiempo estándar de 91.45 minutos/millar de volantes publicitarios, permitiendo planificar una producción de 28.3 millares/ día. La nueva distribución de planta también mejoró los tiempos de recorrido que ahora son de 179.9 min y la aplicación de las 5S permitió cubrir un 93% de oportunidad de mejora en el orden y limpieza. Todo lo antes mencionado se reflejó en un incremento de la productividad de 38.31% en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.
- En cuanto a la eficiencia de la empresa, también se obtuvieron resultados esperados, la mejora de procesos generó un incremento de 20.65% en la eficiencia de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, resultado logrado gracias a que el tiempo estándar se redujo considerablemente y los trabajadores fueron capacitados para adoptar los nuevos métodos de trabajo.
- Respecto a la eficacia, se logró un incremento de 14.92% luego de implementar la mejora de procesos en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, esto se debe a que la cantidad de millares de volantes planificados por día es mayor que antes también por efecto de la reducción del tiempo estándar del proceso.
- Mediante la descripción de la situación actual de la empresa se determinó que la investigación sea dirigida al proceso de productos básicos que esta empresa ofrece, el producto a evaluar fueron volantes publicitarios. Asimismo, al identificar las actividades de dicho proceso, correspondientes al método inicial de trabajo, se detectaron que las actividades que agregaban valor eran el 51% del total de actividades; por otra parte la toma de tiempos inicial permitió determinar que el tiempo estándar era de 112.15 minutos/millar de volantes publicitarios permitiendo planificar una producción de 23.1 millares/día. Además la empresa tenía una mala distribución de planta lo que hacía que el proceso empleará 206.25 metros en recorrido; y la falta de orden y limpieza era notable.

VI.- RECOMENDACIONES

Después de terminar la presente investigación y haber demostrado que mediante la mejora de procesos se logra incrementar la productividad, se recomienda lo siguiente para la empresa y para futuras investigaciones:

Para comenzar se debe tener en cuenta la famosa frase de Peter Drucker: “Todo lo que se puede medir se puede mejorar”, por ello se recomienda hacer mediciones a los procesos para poder efectuar las mejoras necesarias. La mejora de los procesos se puede realizar en toda organización, es un proyecto de bajo costo y nada complejo. Se recomienda seguir con el levantamiento de data posterior a la implementación y cierre del proyecto, debido a que el incremento en la productividad podría ser aún mayor cuando los trabajadores adopten por completo los nuevos métodos de trabajo.

Respecto al estudio de métodos y tiempos debe ser de forma detallada para identificar correctamente las oportunidades de mejora, así como también se debe estar determinando constantemente el tiempo estándar para poder identificar variaciones, esto es recomendable en toda empresa que realice la técnica del estudio de tiempos.

Por otro lado, es recomendable seguir con la mejora de procesos en las otras líneas de productos para incrementar aún más la productividad de la empresa, reducir costos y obtener mayores utilidades.

Se debe continuar con las capacitaciones para controlar la ejecución de las mejoras propuestas y los resultados obtenidos, de esta manera involucrará al personal en la mejora de la productividad. Como motivación se sugiere agregar un programa de incentivos al personal, de esa forma se comprometerán con el cumplimiento de objetivos

Finalmente, para incrementar la productividad en toda organización se recomienda el análisis diversos factores como: métodos de trabajo, personal capacitado, mantenimiento de maquinaria, orden y limpieza, etc. Todos estos factores influyen en la productividad.

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENAS, José. Control de tiempos y productividad: ¡La ventaja competitiva! 1ª ed. España: Editorial Thomson, 2005, 54 pp.

ISBN: 84-283-2690-8

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª ed. Caracas: Editorial Episteme, C.A., 2012. 143 pp.

ISBN: 9800785299

BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 320 pp.

ISBN: 9789586991285

BRAVO, Juan. Gestión de procesos. Santiago de Chile: Editorial Evolución S.A, 2008. 408 pp.

ISBN 9567604088

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002. 224 pp.

ISBN: 9788497270069

CASO, Alfredo. Técnicas de Medición del Trabajo. 2ª ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2004. 232 pp.

ISBN: 9788496169173

CHANG Torres, Almendra Jussely. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo para incrementar la Productividad en una Empresa dedicada a la fabricación de Sandalias de Baño. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Chiclayo Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2016. 127 pp.

CHECA Loayza, Pool Jonathan. Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Confección de Polos para incrementar la Productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014. 279 pp.

CONCHA Guaila, Jimmy Gilberto y BARAHONA Defaz, Byron Iván. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas

del Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013. 137 pp.

CORTES, Manuel e IGLESIAS, Miriam. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: Universidad Autónoma del Carmen, 2004. 105 pp.
ISBN: 9686624872

DELGADO Rouge, María. Diseño y Propuesta de un Plan de Mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la industria Litográfica en el departamento de Guatemala. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, 2014. 143 pp.

DIAZ, Luis. Análisis y Planeamiento con Aplicaciones a la Organización Policial. Costa Rica: EUNED, 2005. 264 pp.
ISBN: 9968313793

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 1998, 459 pp.
ISBN: 9788479782306

GONZALES Arroyave, Carolina. Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, 2012. 87 pp.

GONZALES, Francisco. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Revista Panorama Administrativo [en línea]. Enero-junio 2007, n° 2. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/46531895_Manufactura_Esbelta_Lean_Manufacturing_Principales_Herramientas

GUAJARDO, Edmundo. Administración de la calidad total México: Editorial Pax México, 1996. 182 pp.
ISBN: 9789688605059

GUÍA para la Optimización, Estandarización y Mejora Continua de Procesos. (Febrero. 2016). Secretaría de la Función Pública.
Disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56904/Gu_a_para_la_Optimizaci_n__Estandarizaci_n_y_Mejora_Continua_de_Procesos.pdf

GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2010. 363 pp.

ISBN: 9786071503152

GUTIERREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma. 3ª ed. México. McGraw-Hill, 2013. 488 pp.

ISBN: 9786071509291

HERNÁNDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio. Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2013. 178 pp.

ISBN: 9788415061403

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 6ª ed. Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

INFANTE Díaz, Esteban y ERAZO Delacruz, Deiby Alexander. Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la línea de camisetas interiores en una Empresa de Confecciones por medio de la Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad de San Buenaventura Cali, Facultad de Ingeniería, 2013. 149 pp.

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª ed. Ginebra: OIT, 1996. 521 pp.

ISBN: 9223071089

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones. 8ª ed. México: Pearson Educación, 2008, 752 pp.

ISBN: 9789702612179

LA industria gráfica de América Latina en 2014 El desafío de alcanzar un crecimiento sostenido y seguro – Parte II [Mensaje en un blog]. Colombia: Silgado, C., (03 de Julio de 2014). [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2017]. Recuperado de <http://www.anidigrafavanza.com/index.php/entry/la-industria-grafica-de-america-latina-en-2014-el-desafio-de-alcanzar-un-crecimiento-sostenido-y-seguro-parte-ii>

LEMA Calluchi, Hilda Mariela. Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de la Línea de Productos de Papel Tisú mediante el empleo de herramientas de Manufactura Esbelta. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2014, 112 pp.

LÓPEZ, Carlos. Nueva gerencia en AGFA Perú. Revista AGUDI [en línea]. 2012, n° 30. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2017].

Disponible en: http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/revista_30.pdf

MELGAR Herrera, Christian José. Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012. 123 pp.

MEMBRADO, Joaquín. Innovación y mejora continua según el modelo EFQM de excelencia. 2ª ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2002. 296 pp.

ISBN: 9788479786427

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura agil. 2ª ed. México: Pearson Educación, 2000. 352 pp.

ISBN: 9684444680

MIRANDA, Francisco, CHAMORRO, Antonio y RUBIO, Sergio. Introducción a la gestión de la calidad. Madrid: Delta Publicaciones, 2007. 258 pp.

ISBN: 9788496477643

MODELOS para implantar la mejora continua en la gestión de empresas de transporte por carretera. (Mayo, 2005). España: Ministerio de Fomento.

Disponible en

<https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf>

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12ª ed. México D.F: McGraw-Hil, 2009. 614 pp.

ISBN: 9789701069622

PAPAROZZI, Andrew y VINCENZINO, Joseph. Print Industry Productivity [en línea]. Idealliance + Epicomm. 25 de abril de 2008. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2017]. Disponible en: <http://my.idealliance.org/print-industr-1/>

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp.

ISBN: 9223059011

PUERTA, Fernando. Métodos, tiempos y cursogramas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1979. 106 pp.

QUILLUPANGUI Pastillo, Luis Carlos. Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Central Del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, 2014. 110 pp.

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José Luis. Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. 272 pp.

ISBN: 9788479789671

RANKING de Empresas del sector Otras actividades de impresión y artes gráficas. [en línea].elEconomista.es. [Fecha de consulta: 23 de mayo de 2017].

Disponible en:

<http://ranking-empresas.eleconomista.es/sector-1812.html>

REPORTE DE INFLACIÓN. Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2017-2018. Lima: BCRP, 2017. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2017].

Disponible en:

[http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-](http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2017/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2017.pdf)

[Inflacion/2017/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2017.pdf](http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2017/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2017.pdf)

ISSN: 17285739

SANTIBAÑEZ Veloso, Ignacia. Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancun. Tesis (Título Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Escuela Ingeniería Civil Industrial, 2013. 94 pp.

SECRETARÍA Central de ISO (Suiza). ISO 9000. Ginebra: ISO, 2015. 55pp.

Disponible en: <http://www.sgc.uagro.mx/Descargas/ISO%209000-2015.pdf>

SILGADO, Carlos. Informe Especial: La industria gráfica latinoamericana en 2016. Printing Association of Florida, 2015.

Disponible en:

<https://nebula.wsimg.com/161f617d4c1c0e6dc2a2dea0d876c5d0?AccessKeyId=91F4FA370E61D001FD4F&disposition=0&alloworigin=1>

SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing paso a paso. México: Grupo Editorial Norma, 2008. 352 pp.

ISBN: 9789700919324

SUMMERS, Donna. Administración de la calidad. México: Pearson Educación, 2002. 424 pp.

ISBN: 9702608139

SUÑE, Albert, GIL, Francisco y ARCUSA, Ignacio. Manual Práctico de Diseño de Sistemas Productivos. Madrid: Díaz de Santos, 2010. 320 pp.

ISBN: 9788479786427

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2013. 495 pp.

ISBN: 9786123028787

YOSHIMOTO, Alfredo. AGUDI hará todo el esfuerzo para colaborar con nuestros asociados, brindando alternativas de solución. Revista AGUDI [en línea]. 2012, n° 30. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2017].

Disponible en:

http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/revista_30.pdf

YOSHIMOTO, Alfredo. Revista AGUDI [en línea]. Noviembre-enero 2017, n° 45. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2017].

Disponible en:

<http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/agudi45web.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 – Matriz de Consistencia

MATRIZ DE COHERENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué manera la Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017?	Determinar como la Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017	La Mejora de Procesos incrementa la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera la Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017?	Establecer como la Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017	La Mejora de Procesos incrementa la eficiencia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017
¿De qué manera la Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017?	Establecer como la Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017	La Mejora de Procesos incrementa la eficacia en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 – Formato de Diagrama de Actividades del Proceso

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3 – Formato de Toma de Tiempos

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C																					
Empresa:						Área:															
Método:		PRE-TEST	POST-TEST			Proceso:															
Elaborado por:						Producto:															
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN:SEG																			
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18		
		min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	
1	Recepción de material																				
2	Habilitado CTP																				
3	Inspección del arte																				
4	Quemado de placas																				
5	Picado de placas																				
6	Habilitado Guillotina																				
7	Corte																				
8	Habilitado Offset																				
9	Impresión																				
10	Control de calidad offset																				
11	Refilado																				
12	Empaquetado																				

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																		PROMEDIO
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	
1	Recepción de material																			
2	Habilitado CTP																			
3	Inspección del arte																			
4	Quemado de placas																			
5	Picado de placas																			
6	Habilitado Guillotina																			
7	Corte																			
8	Habilitado Offset																			
9	Impresión																			
10	Control de calidad offset																			
11	Refilado																			
12	Empaquetado																			
TIEMPO TOTAL (min)																				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4 - Formato Cálculo del Número de Muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C				
Empresa:			Área:	
Método:	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso:	
Elaborado por:			Producto:	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Recepción de material			
2	Habilitado CTP			
3	Inspección del arte			
4	Quemado de placas			
5	Picado de placas			
6	Habilitado Guillotina			
7	Corte			
8	Habilitado Offset			
9	Impresión			
10	Control de calidad offset			
11	Refilado			
12	Empaquetado			

ÍTEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
1	Recepción de material											
2	Habilitado CTP											
3	Inspección del arte											
4	Quemado de placas											
5	Picado de placas											
6	Habilitado Guillotina											
7	Corte											
8	Habilitado Offset											
9	Impresión											
10	Control de calidad offset											
11	Refilado											
12	Empaquetado											

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 - Formato de Medición de Tiempo Estándar

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C												
Empresa:						Área:						
Método:						Proceso:						
Elaborado por:						Producto:						
Nº	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Recepción de material											
2	Habilitado CTP											
3	Inspección del arte											
4	Quemado de placas											
5	Picado de placas											
6	Habilitado Guillotina											
7	Corte											
8	Habilitado Offset											
9	Impresión											
10	Control de calidad offset											
11	Refilado											
12	Empaquetado											
Tiempo Total												

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6 - Formato de Medición de la Productividad

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE PRODUCTOS BÁSICOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C							
Empresa:		Industria Gráfica Doria S.A.C		Método:		PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado por:		Laura Andrea Chambilla Mejía		Proceso:		Proceso de productos básicos	
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula	
EFICIENCIA	De acuerdo a los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$	
FECHA	TIEMPO TOTAL (min)	TIEMPO ÚTIL (min)	UNIDADES PLANIFICADAS (millares)	UNIDADES PRODUCIDAS (millares)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7 – Reporte de Control de Producción

<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> REPORTE DE PRODUCCIÓN - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C </div> </div>								
<div style="text-align: right; padding-right: 10px;"> Operario: Fecha: </div>								
N° O.P	CLIENTE	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	HORA		MATERIAL PAPEL			RESPONSABLE
			INICIO	FIN	TIPO	TAMAÑO	CANTIDAD	




Fuente: Elaboración propia

Anexo 8 – Formato Técnica del Interrogatorio Sistemático

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
ELIMINAR	PROPÓSITO	¿Qué se hace	
		¿Por qué se hace?	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	
		¿Qué debería hacerse?	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	
		¿Por qué se hace allí?	
		¿En que otro lugar podría hacerse?	
		¿Dónde debería hacerse?	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	
		¿Por qué se hace entonces?	
		¿Cuándo podría hacerse?	
		¿Cuándo debería hacerse?	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	
		¿Por qué lo hace esa persona?	
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	
		¿Quién debería hacerlo?	
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	
		¿Por qué se hace de ese modo?	
		¿De qué otro modo podría hacerse?	
		¿Cómo debería hacerse?	








Fuente: Elaboración propia

Anexo 9 – Formato Auditoría 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

 AUDITORÍA INICIAL 5S - EMPRESA INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C.								
AUDITOR:								
ÁREA:								
FECHA:								
"S" EVALUADA	Ítem	Criterio de Evaluación	CALIFICACIÓN					
			0 	1 	2 	3 	4 	5 
SEIRI	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios (as) en el área de trabajo?						
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?						
	3	¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?						
SEITON	4	¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?						
	5	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?						
	6	¿Le falta delimitaciones e identificación al área de trabajo y a los pasillos?						
SEISO	7	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?						
	8	¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, ventanas, paredes, bancos, mesas, etc)?						
	9	¿Están equipos y/o herramientas sucios?						
SEIKETSU	10	¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?						
	11	¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?						
	12	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales y estandarizados?						
SHITSUKE	13	¿El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto?						
	14	¿Se aplica la cultura de 5S y los principios de clasificación, orden y limpieza?						
	15	¿Se sigue con el cronograma planeado?						

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10 – Auditoria Inicial 5S en la empresa Industria Gráfica Doria
S.A.C.**

		AUDITORÍA INICIAL 5S - EMPRESA INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C.						
AUDITOR:	Laura Andrea Chambilla Mejía							
ÁREA:	Producción							
FECHA:	24/07/2017							
"S" EVALUADA	Ítem	Criterio de Evaluación	CALIFICACIÓN					
			0 	1 	2 	3 	4 	5 
SEIRI	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios (as) en el área de trabajo?		x				
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?		x				
	3	¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?		x				
SEITON	4	¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?	x					
	5	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?	x					
	6	¿Le falta delimitaciones e identificación al área de trabajo y a los pasillos?	x					
SEISO	7	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?	x					
	8	¿Existe suciedad, polvo o basura en el area de trabajo (pisos, ventanas, paredes, bancos, mesas, etc)?	x					
	9	¿Están equipos y/o herramientas sucios?	x					
SEIKETSU	10	¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?		x				
	11	¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?		x				
	12	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales y estandarizados?		x				
SHITSUKE	13	¿El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto?				x		
	14	¿Se aplica la cultura de 5S y los principios de clasificación, orden y limpieza?				x		
	15	¿Se sigue con el cronograma planeado?				x		


Fuente: Elaboración propia

Anexo 11 – Formato de Registro de Tarjetas rojas en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C

 REGISTRO DE ELEMENTOS CON TARJETAS ROJAS INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C									
Realizado por:					Aprobado por:				
Supervisado por:					Fecha:				
Nº	Propuesta por	Área	Artículo	Cantidad	Ubicación	Categoría	Tipo	Razón	Acción Requerida
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12 – Formato de Registro de Elementos Necesarios en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C

 REGISTRO DE ELEMENTOS NECESARIOS - INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C								
Realizado por:					Aprobado por:			
Supervisado por:					Fecha:			
N°	Propuesta por	Área	Artículo	Cantidad	Ubicación	Tipo	Frecuencia de Uso	Ubicación Final
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								








Fuente: Elaboración propia

Anexo 13 – Formato de Asignación de Limpieza en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C

<div>  ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA </div>								
Nombre del trabajador	ÁREAS A LIMPIAR							
	PRE- PRENSA	PICADO	CORTE	IMPRESIÓN	REFILADO	EMPAQUETADO	ALMACÉN	RECEPCIÓN Y DESPACHO

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14 – Auditoría Final 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C.

		AUDITORÍA INICIAL 5S - EMPRESA INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C.						
AUDITOR:		Laura Andrea Chambilla Mejía						
ÁREA:		Producción						
FECHA:		14/08/2017						
"S" EVALUADA	Ítem	Criterio de Evaluación	CALIFICACIÓN					
			0 	1 	2 	3 	4 	5 
SEIRI	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios (as) en el área de trabajo?						x
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?					x	
	3	¿Están los pasillos bloqueados o dificultando el tránsito?						x
SEITON	4	¿Hay materiales fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?					x	
	5	¿Están materiales y/o herraamientas fuera del alcance del trabajador?						x
	6	¿Le falta delimitaciones e identificación al área de trabajo y a los pasillos?						x
SEISO	7	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área?				x		
	8	¿Existe suciedad, polvo o basura en el area de trabajo (pisos, ventanas, paredes, bancos, mesas, etc)?						x
	9	¿Están equipos y/o herramientas sucios?						x
SEIKETSU	10	¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada?						x
	11	¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?					x	
	12	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales y estandarizados?						x
SHITSUKE	13	¿El personal conoce las 5S, ha recibido capacitación al respecto?						x
	14	¿Se aplica la cultura de 5S y los principios de clasificación, orden y limpieza?						x
	15	¿Se sigue con el cronograma planeado?						x

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15 – Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

Fuente: OIT

Anexo 16 – Sistema de Suplementos por Descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de		
			Kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16	0	
Trabajo de pie	2	4	14	0	
			12	0	
b) Postura anormal			10	3	
Ligeramente incómoda	0	1	8	10	
Incómoda (inclinado)	2	3	6	21	
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5	31	
			4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
			2	100	
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2.5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12.5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17.5	7	10	Intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	Estridente y muy fuerte	7	7
22.5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (máx.)	Proceso algo complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
33.5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
d) Iluminación			i) Monotonía mental		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

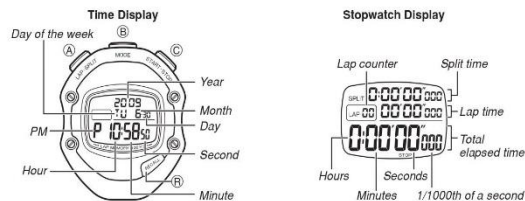
Fuente: OIT

Anexo 17 – Ficha técnica del cronómetro CASIO HS-70W

MA0809-EA

CASIO®
HS-70W

ENGLISH



- A sticker is affixed to the glass of this stopwatch when you purchase it. Be sure to remove the sticker before using the stopwatch.
- Depending on its model, the configuration of your stopwatch may differ somewhat from that shown in the illustration.

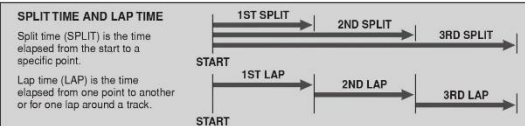
OPERATING PRECAUTIONS

- A battery is installed at the factory. Have it replaced by a CASIO distributor at the first sign of low power (dim display).
- Do not use or store this stopwatch in areas exposed to temperature extremes, strong magnetism, strong vibration, or strong impact.
- Heat can shorten battery life and cause malfunction. Keep the stopwatch away from heaters and direct sunlight when using it.
- Never try to take the stopwatch apart. Doing so can cause malfunction.
- To clean the stopwatch, use a soft, dry cloth or a cloth moistened in a solution of water and a mild neutral detergent. Wring out all excess moisture from the cloth. Never use thinner, benzene, alcohol or other similar agents.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

CASIO COMPUTER CO., LTD. assumes no responsibility for any loss, or any claims by third parties that may arise through the use of this stopwatch.

GENERAL GUIDE

- Ⓢ button ... Starts and stops timing.
- Ⓜ button ... Toggles between the current time and stopwatch screens.
- Ⓟ button ... Performs lap/split and reset operation (stopwatch beeps).
- Ⓡ button ... Recalls lap/split time records and total elapsed time.



USING THE STOPWATCH

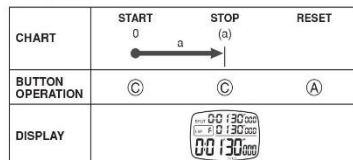
The stopwatch beeps to signal Ⓢ and Ⓜ button operations.

Working range

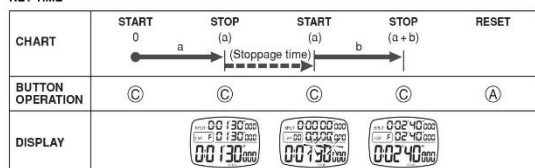
The total elapsed time and split time display is limited to 9 hours 59 minutes 59.999 seconds. Lap time display is limited to 59 minutes 59.999 seconds. Thereafter it will be reset and started again. The lap counter starts from 1 to 99 and repeats from 0. While the stopwatch is reset to all zeros, holding down the Ⓡ button will toggle the lower display area between display of lap time and split time.

- 100 (indicating the number of laps) will flash on the display when memory is full (100 lap times in the current group).

NORMAL TIME

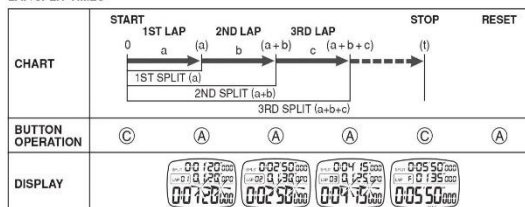


NET TIME



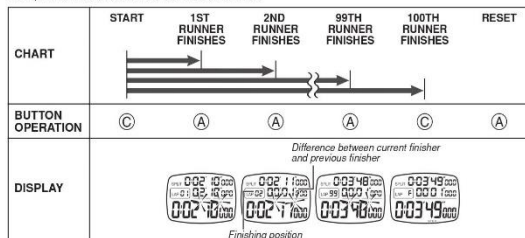
After stopping a net time operation by pressing Ⓢ, you can resume it by pressing Ⓢ again.

LAP/SPLIT TIMES



MULTIPLE FINISHING TIMES

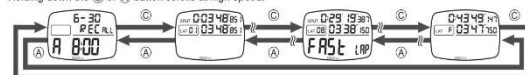
Example: To record the times of 100 different runners.



USING THE RECALL MODE

- You can use the recall mode to view data in stopwatch memory.
- There is enough memory to store a total of up to 200 records, divided between two record groups of 100 each. If you record 100 times, the 100th time will not be stored in memory until you reset the stopwatch to all zeros.
- Starting a new stopwatch elapsed time operation will cause the older of the two record groups to be deleted automatically in order to make room for a new group of records.
- There is also a FAST LAP record that displays the fastest lap from among all of the lap times currently in memory.
- Record 1 (the newest record) will always be displayed first whenever you press the Ⓡ button to switch from the Stopwatch Mode to the Recall Mode.
- In the Recall Mode, each press of the Ⓡ button will toggle the display between record group 1 and record group 2.
- Lap time records in memory can be recalled while an elapsed time operation is in progress or stopped.
- Memory records are cleared whenever a new Stopwatch Mode elapsed time operation is started by pressing the Ⓢ button after pressing the Ⓡ button to reset the stopwatch to all zeros.

Holding down the Ⓢ or Ⓡ button scrolls at high speed.



SETTING THE CURRENT TIME AND DATE

- In the Timekeeping Mode, hold down Ⓡ for about two seconds.
- Press Ⓢ on a time signal to correct the seconds.
- Flashing setting can be changed. Press Ⓢ to move the flashing.
- Use Ⓢ (+) and Ⓢ (-) to change the flashing setting.
 - Holding down the Ⓢ or Ⓢ button scrolls at high speed.
- Press Ⓡ to exit the setting mode.
 - Year digits can be set up to the year 2099.

12/24-hour Timekeeping

In the Timekeeping Mode, press Ⓢ to toggle between 12-hour and 24-hour timekeeping.

Beeper On/Off

In the Timekeeping Mode, hold down the Ⓢ button for about two seconds to toggle the beeper on or off.

Auto Return

The stopwatch returns to the Timekeeping Mode if left unused for a few minutes.

CARE OF YOUR STOPWATCH

- This stopwatch is water resistant up to five bars (atmospheres), which means you can use it in the rain or in areas where splashing water is present. Never, however, operate the buttons of the stopwatch while it is immersed in water.
- You should have the rubber seal that keeps out water and dust replaced every 2 to 3 years.
- Should moisture appear inside the stopwatch, have it checked immediately by your dealer or a CASIO distributor.

SPECIFICATIONS

Accuracy at a normal temperature (TIME): ±30 seconds per month (STOPWATCH): 99.9988%

Display capacity:

- Time Display: Hour, minutes, seconds, am/pm, year, month, day and day of the week

Calendar system: Pre-programmed until the year 2099

Stopwatch Display:

- Measuring capacity: (Total elapsed time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds

(Lap time display) 59 minutes 59.999 seconds

(Split time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds

Measuring unit: 1/1000 second

Measuring modes: Net time, lap time, split time, 1st-100th place time, lap counter (up to 99)

Memory capacity: 2 sets of 100 records each

Battery: One lithium battery (type: CR2032)

Approx. 5 years continuous operation on type CR2032

(includes an average of 30 presses of button per day.)

Operating Temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F)



Año: 2017

Versión: 01

MANUAL DE FUNCIONES



Elaboró	Autorizó
Laura Andrea Chambilla Meía	Andrea Hinostroza Peris

Ficha de Cargo	
Nombre del Cargo	Maquinista Offset
Dependencia	Area de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Tiene como principal objetivo el asegurar un efectivo trabajo durante todo el proceso de impresión (prensa), teniendo principal cuidado en la calidad y exactitud en cuanto a las indicaciones descritas en cada OP.

Principales Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Leo e interpreto la OP y programación de los pedidos a imprimir de forma cuidadosa • Dirijo a mi Auxiliar, dándole indicaciones precisas en todo el proceso de impresión • En colores especiales, trabajo con total exactitud, utilizando los valores densimétricos, pantonera, bestcolor o muestra impresa • Uso pasta antitac cuando imprimo fondos en cartón – Linder • Si un trabajo tiene placas falladas, levantarlo y seguir con la programación • Debe cuidar que el barniz sobreimpresión sea ligeramente más cargado para evitar repinte • Cuando la impresión no imita a la prueba de color, se realiza la consulta al encargado o se levanta el pedido de no encontrarse a nadie para resolver la duda • Al término de cada pedido, dejo la OP, pruebas a color y otros (dentro del sobre) en la misma paleta para que el personal de acabados siga con el proceso.

Ficha de Cargo

Nombre del Cargo	Auxiliar Offset
Dependencia	Área de Producción
Reporta a	Maquinista Offset

Objetivo Principal

Brindar apoyo y soporte al Maquinista Offset encargado cumpliendo con sus indicaciones de forma exacta y efectiva.

Principales Funciones

- Realizo el picado de placas
- Lavo mantillas, cilindros impresores, tinteros y demás implementos
- Lavo las placas después de cada tiraje y coloco muestras por cada selección
- Utilizo materiales e insumos en las cantidades exactas y necesarias
- Mantengo el área de trabajo, escritorio y almacén de placas ordenados y limpios
- Cumpro al pie de la letra con las indicaciones que me da el Maquinista Offset
- Mantengo mi máquina limpia y engrasada
- Cada vez que detecto una falla o desgaste en la máquina la anoto en el cuaderno de ocurrencias y se lo entregó a la gerencia o coordinadores de oficina
- Antes de realizar una impresión verifico la muestra de color y los indicadores que debo considerar
- Verifico en todos los pedidos que la tira coincida con la retina
- Si para algún pedido el cliente debe estar presente, consulto con la gerencia o coordinadores de oficina si el cliente vendrá, de lo contrario, no pongo el trabajo en máquina y sigo con la programación u orden de prioridad.

Ficha de Cargo	
Nombre del Cargo	Operador de Guillotina
Dependencia	Área de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Realizar cortes de preparación de material y acabados según la OP de forma adecuada y segura.

Principales Funciones
<ul style="list-style-type: none"> • Realizado el habilitado de material y/o acabado según programación • Cada orden o programación de corte debe ser registrada en formulario • Todos los formularios (copia) deberán ser entregados a los coordinadores de oficina diariamente • Mantener el área de trabajo limpia y ordenada • Protejo con Stretch Film cada paleta habilitada para evitar que el material se humedezca • Mantengo la máquina limpia y engrasada

Ficha de Cargo

Nombre del Cargo	Área Comercial y Costos
Dependencia	Área de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Lograr volúmenes de ventas que vayan acorde con los objetivos comerciales de la empresa, captando nuevos clientes y reteniendo a los actuales.

Principales Funciones

- Realizar una visita diaria a primera hora del día como mínimo (utilizo hoja de reporte de visita).
- Toda gestión de ventas deberá terminar en cobranza (Cheque o Letra de cambio).
- Todos los mails se copian a gerencia@industriagraficadora.com.
- Llenar el formulario OP por cada pedido.
- Mantener todas las muestras de trabajos realizados debidamente ordenadas en un lugar destinado.
- Todos los documentos emitidos (proformas y muestras) deberán ser mantenidos de forma ordenada en sus respectivos archivos.
- Hacer el seguimiento de sus pedidos en planta a fin de que se cumpla con los debidos procesos.
- Coordinar con administración acerca de la entrega, factura y letra de cada pedido
- Confeccionar la respectiva OP con el jefe de planta; todo pedido deberá ingresar con las respectivas indicaciones escritas, muestras u otras necesarias para la adecuada producción.
- Coordinar los materiales a necesitar para que sean solicitados por la administración al proveedor
- Toda cotización es de índole urgente y debe cerciorarse de discriminar o incluir IGV. Toda factura (va desglosado) o boleta (no va desglosado) incluye IGV.
- Supero mis cuotas programadas

Ficha de Cargo	
Nombre del Cargo	Pre-Prensa
Dependencia	Área de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Asegurar de que cada trabajo este apto para la labor de Prensa, sin errores y acorde con las indicaciones y necesidades del cliente.

<p>Principales Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizo el pedido conforme a las indicaciones y requerimientos exactos del cliente • Escaneo el archivo, texto a curvas, fotos a cuatricromía, trapping, demasías, guías de 4 colores, envío a rip, alimento las placas en bandeja, etc. • Entrego y coordino el siguiente proceso con el personal destinado, Ej.: Personal de prensa. • La pinza será siempre 6 cm. para placas 745 x 605 • Las placas deberán entregarse al siguiente proceso picadas y dobladas colocadas junto al CP 2000 • Limpiaré el tanque cada 2000 planchas. Resetearé la procesadora en cada cambio de químico • Todo pedido de planchas deberá ingresar con una OP, a partir de ahí sigue su proceso como hoja de ruta hasta concluir la producción que regresará nuevamente a producción • Cada turno enviará un reporte de producción a administracion@industriagraficadoria.com y gerencia@industriagraficadoria.com • Llevar un cuaderno de registro o agenda de todos los artes y archivos pendientes a fin de evitar demoras con algún pedido o que simplemente no quede olvidado • Revisar archivos antes de procesar placas • Mantener los equipos siempre limpios, CTP, impresora, mesas, escritorios, deshumedecedores escobillados, plotter, etc.

Ficha de Cargo	
Nombre del Cargo	Ayudante/Volante
Dependencia	Área de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Brindar apoyo en el área, realizar acabados de calidad, entregar y recoger mercadería según las necesidades de la empresa

<p>Principales Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acomodar paletas • Abrir resmas o paquetes para corte • Empaquetar • Mantener pasadizos de seguridad libres para el tránsito • Al ingreso de toda paleta con mercadería, coloco rótulo de identificación (hoja naranja) • Mantengo el área limpia y ordenada • Manipulo los materiales con orden y limpieza con el fin de que se encuentren en óptimas condiciones • Ingresar o sacar material cada vez que sea solicitado • Estar atento a las indicaciones por el altavoz • Verificar con el personal de oficina que la mercadería a entregar haya sido cancelada • Protejo con Stretch Film cada paleta habilitada • Al recoger materiales de acabados, traigo el material sobrante o demasías • Compagino, encuaderno y hago acabados • Entregar o recoger mercaderías según sea solicitado • Realizar otros tipos de diligencias de la empresa según sea solicitado

Ficha de Cargo	
Nombre del Cargo	Coordinadores de Oficina y Planta
Dependencia	Área de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Asegurar el adecuado funcionamiento del área administrativa, supervisando todas las operaciones de la empresa y brindando soporte a todas las áreas.

<p>Principales Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenerse al tanto del estado o status de todos los pedidos • Hacer proformas o facturas, guías y letras de los trabajos terminados • Calcular costos / precios de todos los servicios solicitados • Verificar que los trabajos no sean entregados si no han sido cancelados • Actualizar los datos constantemente (detalle de clientes, CTPs, proveedores, cobranzas, inventarios, etc) y coordinar cobranzas • Colocar rótulo de identificación (hoja naranja) a toda paleta con mercadería que ingrese • Elaborar cuidadosa y detalladamente las OP y dejarla con nombre y firma. Programar cada pedido que ingresa. Al término de cada pedido la OP retorna y se queda en la oficina. • Mantener la oficina limpia y ordenada • Actualizar e imprimir la nueva programación al inicio de cada turno. Rellenar los cuadros de control al final de cada turno en la programación (cambios, mermas, contómetro) • Describir en la OP el nombre y describo el pedido (Ej.: Dúptico, Tríptico, folleto, revista, etc.) Dominar el llenado de todos los campos • Notifico la programación a gerencia@industriagraficadora.com y administracion@industriagraficadora.com y envío mañana, tarde y noche según corresponda • Cuidar a quien se abre la puerta, percatándose de reconocer o identificar a la persona con el objetivo de mantener la seguridad propia y de todo el personal
--

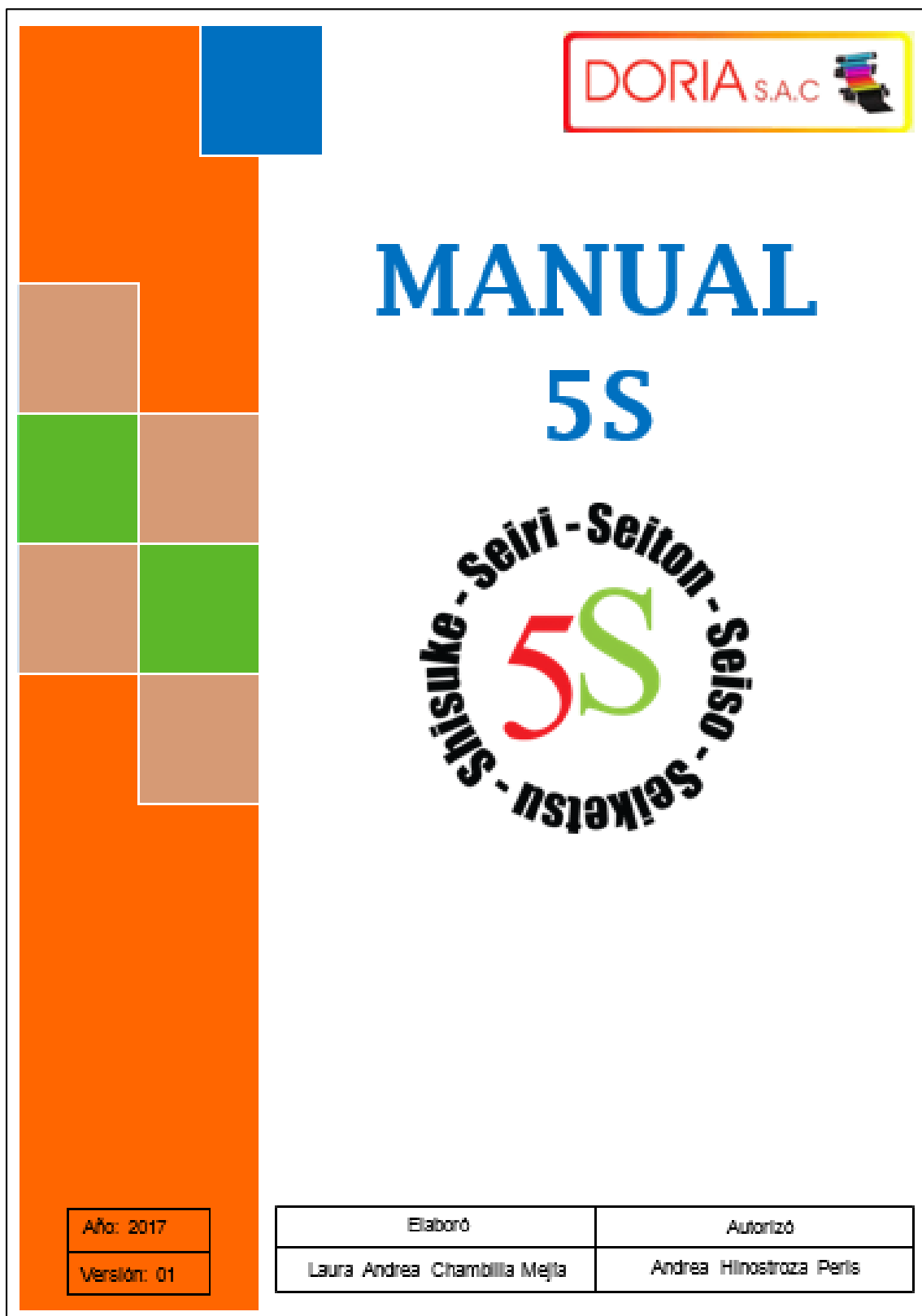
- Los trabajos, impresiones (tener en cuenta el grosor del papel, tirajes, fondo, color especial), placas y corte pasan a una proforma o factura
- Recoger materiales de acabados (sobrantes y troqueles) o indicar a alguien que lo haga
- Rellenar semanalmente la hoja de resultados de productividad
- Proveer de insumos necesarios a todo el personal
- Recepcionar documentos y mercaderías (verificando gramaje, cantidad y tamaño) y doy conformidad con firma, nombre, DNI y sello de la empresa.
- Archivar documentos donde corresponda (Compras, ventas, documentos personales, planillas, pagos, etc.)
- Todas las placas son facturadas. Para casos especiales guiarse de la data, en ella se indica
- Toda cotización es de índole urgente y debe cerciorarse de discriminar o incluir IGV. Toda factura (va desglosado) o boleta (no va desglosado) incluye IGV
- Cerciorarse de no dejar las cosas descuidadas, es responsable de las propiedades de la oficina y empresa y toda pérdida será asumida
- Indicar que pedidos deben ser impresos con prioridad cada vez que se emite la programación de cada turno
- Colocar la hoja de ingreso y salida de personal los lunes a primera hora y/o sábado por la noche
- Aprender de memoria la lista de precios de impresiones y otros
- Organizar y tener los insumos en sus respectivos lugares, llevar el kardex de control de insumos (formato Excel). Asimismo cargar y descargar los insumos
- Llevar caja diario, registrando todo ingreso y salida adjunto con su respectivo documento
- Hacer todas las coordinaciones necesarias de los pedidos
- Al renovar una letra, la fecha de inicio no se cambia, siempre se mantiene aunque hayan más renovaciones. El monto mínimo de renovación por ley de bancos es 25%

Ficha de Cargo	
Nombre del Cargo	Jefe de Producción
Dependencia	Area de Producción
Reporta a	Gerente General

Objetivo Principal

Tiene como principal objetivo el asegurar un eficiente y eficaz proceso de producción

<p>Principales Funciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los distintos proveedores de servicios tercerizados los tiempos de entrega, costos y demás factores relevantes. • Verificar el cumplimiento de la programación, controlando los horarios de inicio y fin establecidos para cada trabajo. • Ser parte del proceso de aprobación de colores en la medida que sea necesario. • Llevar un adecuado control del proceso de producción, asegurando la calidad total. • Supervisar el adecuado uso de recursos en el proceso de producción, minimizando las mermas y reduciendo los tiempos. • Supervisar a todos los operadores de planta, coordinando y facilitando el adecuado flujo de materiales y suministros entre procesos. • Coordinar con Administración los lugares, fechas y horarios de entrega para cada trabajo. • Crear los cronogramas de entregas, organizando adecuadamente los recursos y tiempos. • Reportar los requerimientos de combustible, mantenimientos y demás suministros para los vehículos, de forma oportuna a la Administración.
--



	MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE LA 5S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Leuna A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincapiéza Peña

INTRODUCCIÓN

Las 5S son conocidas por ser un programa que nació en Japón y que consta de cinco pasos o etapas, este programa permite el mejoramiento continuo de la productividad de las empresas; en él se incluyen conceptos de orden, limpieza, mantenimiento y disciplina, de esta forma las empresas elevan su nivel de desempeño, así como su eficiencia y eficacia al desarrollar sus procesos.

Un pilar importante para lograr que la aplicación de las 5S sea exitosa en una empresa ya sea de manufactura o de servicios, es el compromiso y la participación eficaz de todas las áreas, tomando en cuenta que la aplicación se aprende cuando ya está en marcha y se adopta como un hábito de trabajo después de dicha aplicación. Es así, que este programa fortalece los lazos de la sinergia y el trabajo en equipo de los colaboradores, busca el cambio de los típicos estereotipos a través de sensibilización y capacitación constante.

Entre los resultados obtenidos después de una exitosa aplicación de las 5S, tenemos: la liberación de espacios y el mejor aprovechamiento de estos, la reducción de tiempos muertos y la eliminación de actos inseguros.

Otro de los beneficios de la aplicación de las 5S en una empresa, sin duda es que el personal involucrado desarrollará su creatividad al involucrarse en buscar maneras más fáciles de desarrollar sus funciones para ellos, porque son los que mejor conocen las necesidades en los diferentes puestos de trabajo. Esto les hará sentirse orgullosos de haber podido aportar en los cambios adoptados y estarán motivados.

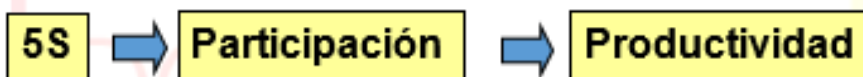
Como toda herramienta del mejoramiento continuo se debe tener cuidado con el conformismo, es decir, una vez de aplicarse todas las 5S, se deben seguir cumpliendo todas, no puede detenerse la aplicación de ninguna, pues se correría el riesgo de que se pierda el funcionamiento de toda la aplicación. La mejor forma de asegurarse de esto es que se puedan dar auditoría constantes y así asegurarse que se vuelvan "una forma de vida" en la empresa.

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LAS 5'S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Leura A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincalrosa Peña

Para Recordar...

- Los poderosos y arriesgados **PRODUCEN EL CAMBIO.**
- Los previsores y campeones **ANTICIPAN EL CAMBIO.**
- Los inteligentes y ejecutivos **APROVECHAN EL CAMBIO.**
- Los incompetentes **SON ABSORBIDOS POR EL CAMBIO.**

AL QUE NO CAMBIA LO CAMBIAN



Metas de las 5S:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de los desperdicios y elementos innecesarios producidos por el desorden, falta de limpieza, entre otros.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado de su sitio de trabajo.
- Facilitar la capacitación y crear las condiciones adecuadas para aumentar la vida útil de los equipos y maquinaria, gracias a la inspección oportuna y continua por parte de la persona que opera la maquinaria o equipo (mantenimiento autónomo).

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LAS 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRAFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Laura A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andres Hinojosa Peris

¿QUÉ ES LA ESTRATEGIA DE LAS 5 S?



Objetivo

Establecer el Programa 5S en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C para fomentar el orden, limpieza y mejora continua.

Alcance

Aplicable a todas las áreas de la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C (área de Producción, Administración, Recursos Humanos, Administración, Compras, Comercial y Expedición).

Definiciones

La metodología 5S toma su nombre de cinco palabras japonesas que principian con s: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU Y SHITSUKE.

- Seiri: Seleccionar, identificar lo necesario y lo innecesario, seleccionando lo primero y eliminando lo segundo.
- Seiton: Ordenar, definir un lugar para cada artículo necesario, manteniendo en su lugar para facilitar su localización.
- Seiso: Limpiar, mantener aseada y en óptimas condiciones el área de trabajo.

	MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRAFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Lauro A. Chambiella Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hinojosa Perló

- d) Seiketsu: Estandarizar, Definir procedimientos y reglamentos de cada área, para mantener lo logrado en las 3 primeras S y elevar el nivel de aplicación.
- e) Shitsuke: Disciplina, dar cumplimiento a los procedimientos establecidos, desarrollando hábitos positivos y manteniendo la disciplina.

Documentos Aplicables

- a) Check List de tarjetas rojas
- b) Check List de ubicación de elementos frecuentes
- c) Programa de asignación de limpieza

Registros Aplicables

- Check List
- Formato Auditoría de 5's
- Formato para registro de Observaciones.
- Acta de Reuniones

Responsabilidades

Asegurar que se establezca, implemente y se controle la herramienta 5S.

Coordinar todas las actividades necesarias para la implementación de la herramienta 5S (Capacitación, Reuniones, Auditorías, Cronogramas, Mural Informativo, Memorándums, etc).

Implementar todas las actividades descritas en el presente manual.

Es responsabilidad de cada área la aplicación de este procedimiento.

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LA 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Laura A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincapiéza Pardo

Antes de aplicar la 5 "S" en el área se recomienda:

- Tomar fotografías para evidenciar su estado inicial
- Comprensión del Gerente de las 5S y sus beneficios.
- Compromiso del Gerente con la implementación.
- Organización de comités de trabajo para las 5S.
- Nombramiento de Facilitadores de 5S.
- Capacitación de los Facilitadores y practicantes.

FORMACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEJORA 5S

Los equipos son formulados a través de las primeras reuniones de 5S del año, se designará de común acuerdo un líder para cada equipo definido, según Formación de los Equipos de 5S. En caso de que haya un cambio interno de colaborador a otra área, este continuará participando del Equipo inicial.

Desarrollo

Para aplicar la herramienta 5S y arreglar las áreas de trabajo se deben seguir las siguientes cinco etapas:

Primera S: SELECCIONAR

ANTES



DESPUÉS



Objetivo
Contar con una área de trabajo donde únicamente estén los artículos y herramientas necesarios

PASOS

1. Identificar todos los artículos innecesarios.
2. Elimina todo aquello que definitivamente no se utiliza.
3. Encuentra un lugar de almacenamiento diferente para las cosas de uso poco frecuente.

HERRAMIENTAS

* Tarjetas rojas

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LAS 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Leona A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincastroza Parra

¿COMO IMPLEMENTAR SEIRI?

Identificar elementos innecesarios

Para la implementación de Seiri, primero se debe realizar la identificación de los elementos innecesarios. En esta etapa, se pueden emplear:

Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la preparación; permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación.

Tarjetas de color

Este tipo de tarjetas permiten marcar que en el puesto de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En Japón generalmente, se emplea la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado.

Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

- ¿Es necesario este elemento?
- ¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?
- ¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados para decidir qué hacer con los elementos identificados.

Características de las tarjetas

Estas tarjetas contienen la siguiente información:

- Nombre del elemento innecesario
- Cantidad
- Porqué creemos que es innecesario

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LA 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRAFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Leura A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrea Hinojosa Peña

- Área de procedencia del elemento innecesario
- Posibles causas de su permanencia en el sitio
- Plan de acción sugerido para su eliminación.

Ejemplo de tarjeta roja



TARJETA ROJA 5'S
Información General

Propuesta por: _____
 Área: _____ Fecha: _____
 Artículo: _____ Cantidad: _____
 Ubicación: _____

CATEGORÍA DE ELEMENTO

☐ Necesario ☐ Innecesario

TIPO DE ELEMENTO

☐ Máquina/Equipo ☐ Materia Prima
☐ Parte eléctricamecánica ☐ Insumo
☐ Herramienta ☐ Producto Terminado

RAZÓN DE TARJETA

☐ Defectuoso ☐ Contaminante
☐ Residuo ☐ Sin especificaciones
☐ Uso desconocido ☐ No se usa
☐ Dañado ☐ Obsoleto
 Otros: _____

ACCIÓN REQUERIDA

☐ Tirar ☐ Devolver a proveedor
☐ Vender ☐ Agrupar en espacio
☐ Mover a estante ☐ Mover a mesa
☐ Reciclar ☐ Reubicar
 Otros: _____

Control e informe final

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas. No se debe iniciar la segunda S sin haber realizado previamente una selección rigurosa de lo estrictamente necesario.

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LA 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRAFICA DORIA S.A.C		Version:	01	Elaborado:	Laure A. Chambilla Mejia
			Año:	2017	Aprobado:	Andres Hincapiroza Paris

Segunda S: ORDENAR

ANTES



DESPUÉS



OBJETIVO

Que exista un lugar para cada artículo, adecuado a las rutinas de trabajo, listos para utilizarse y con su debida señalización.

PASOS

1. Asigna e identifica un lugar para cada artículo.
2. determina la cantidad exacta que debe haber de cada artículo.
3. Asegura que cada artículo esté listo para usarse.
4. Crea los medios para asegurar que cada artículo regrese a su lugar.

HERRAMIENTAS

- *Códigos de Color
- *Señalización

¿COMO IMPLANTAR SEITON?

El principio básico de la implementación de Seiton es: **Asignar un lugar para cada cosa y mantener cada cosa en su lugar.** Requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

Marcación de la ubicación

Una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada trabajador sepa dónde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio. Para esto se pueden emplear:

- Indicadores de ubicación.
- Indicadores de cantidad.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.

	MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE LA 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Leana A. Chumbilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincastroza Paria

- Lugar de almacenaje de equipos.
- Procedimientos estándares.

Marcación

Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, nivel de un fluido en un depósito, etc. La marcación se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. |

a) Frecuencia de uso:

- Cada hora A la mano de la persona.
- Varias veces al día Cerca de la persona.
- Varias veces por semana En el área.
- Algunas veces al mes En otra área.
- Algunas veces al año En bodega o archivo remoto.

b) Secuencia de uso. Para evitar errores dentro de una secuencia de operaciones, los elementos deben colocarse cerca de donde se realizan las actividades.

c) Comodidad para tomar, usar y retomar los artículos. Es necesario también tomar en cuenta:

d) Facilidad de movimiento y transportación de materiales. Determinar lugares adecuados para el movimiento de materiales y su transportación de menor a mayor dificultad de movimiento:

CONCLUSIÓN

El Seiton es una estrategia que agudiza el sentido de orden a través de la marcación y utilización de ayudas visuales. Estas ayudas sirven para estandarizar acciones y evitar despilfarros de tiempo, dinero, materiales y lo más importante, eliminar riesgos potenciales de accidentes del personal.

Tercera S: Limpiar



¿CÓMO IMPLANTAR SEISO?

Para implementar Seiso se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Planificar el mantenimiento de la limpieza

Asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador.

Preparar elementos para la limpieza

El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.



Implantación de la limpieza

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies.

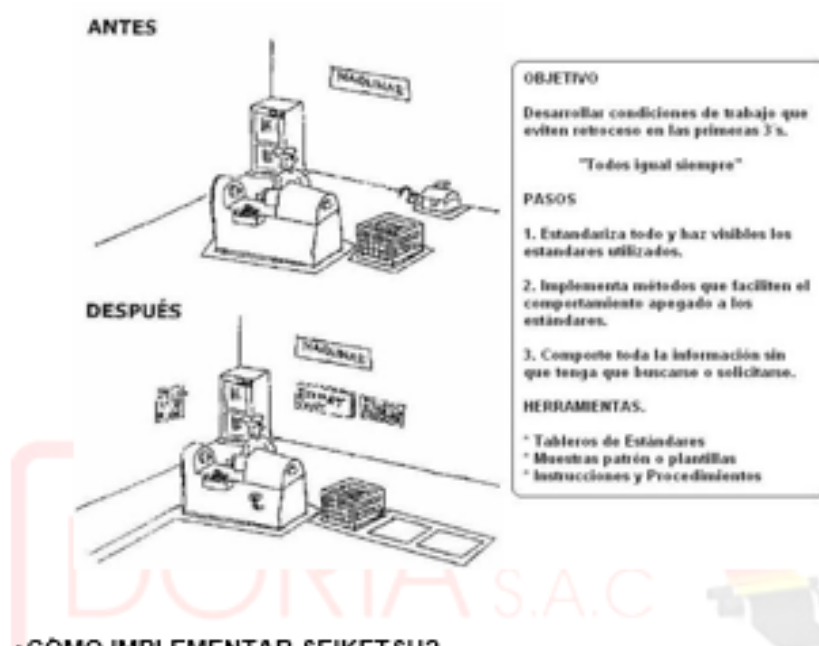
Elaborar Check List de Programa de Limpieza (listas de verificación) para realizar rápidamente las inspecciones de las limpiezas y detectar anomalías.

- Practique Seiso de 5 a 10 minutos diarios.
- Asigne un propietario a cada máquina.
- Combine la limpieza con la inspección.



	MANUAL PARA LA APLICACION DE LAS 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GRÁFICA DORIA S.A.C		Versión:	01	Elaborado:	Laura A. Chambilla Mejía
			Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincastroza Paris

Cuarta S: Estandarizar



¿CÓMO IMPLEMENTAR SEIKETSU?

Para implementar Seiketsu, básicamente se debe conservar lo que se ha logrado hasta el momento aplicando estándares a la práctica de las tres primeras S.

Asignar trabajos y responsabilidades

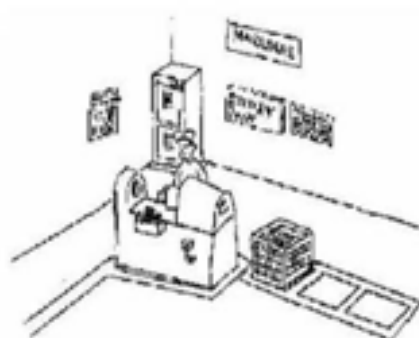
Para mantener las condiciones de las tres primeras S, cada uno del personal de la empresa debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Integrar las acciones de clasificación, orden y limpieza en los trabajos de rutina: el estándar de limpieza de mantenimiento autónomo.

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LAS 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Laure A. Chambiella Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hinojosa Parra

Quinta S: Disciplina



OBJETIVO

Alcanzar una calidad de "museo" en todas las áreas de la empresa, desde individuos hasta la organización.

PASOS

1. Haz visibles los resultados de las 5 S's.
2. Provoca la crítica constructiva con otras áreas, plantas y hasta empresas.
3. Promueve las 5 S's en toda la empresa mediante esquemas promocionales.
4. Provoca la participación de todos en la generación de ideas para fomentar y mejorar la disciplina en las 5 S's.

HERRAMIENTAS

- * Check list de 5 S's.
- * Ronda de las 5 S's.

¿CÓMO IMPLEMENTAR SHITSUKE?

La etapa de la disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la selección, orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.

	MANUAL PARA LA APLICACIÓN DE LAS 5S EN LA EMPRESA INDUSTRIAL GRÁFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Laura A. Chambiña Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincapié Peña

Formación

Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las S. No se trata solo de construir "carteles" con frases, eslóganes como medio para sensibilizar al trabajador. Si no de adquirir el hábito de su práctica y mejoramiento continuo en el trabajo diario.

Identificación de la Evolución de las 5S

AUDITORIAS

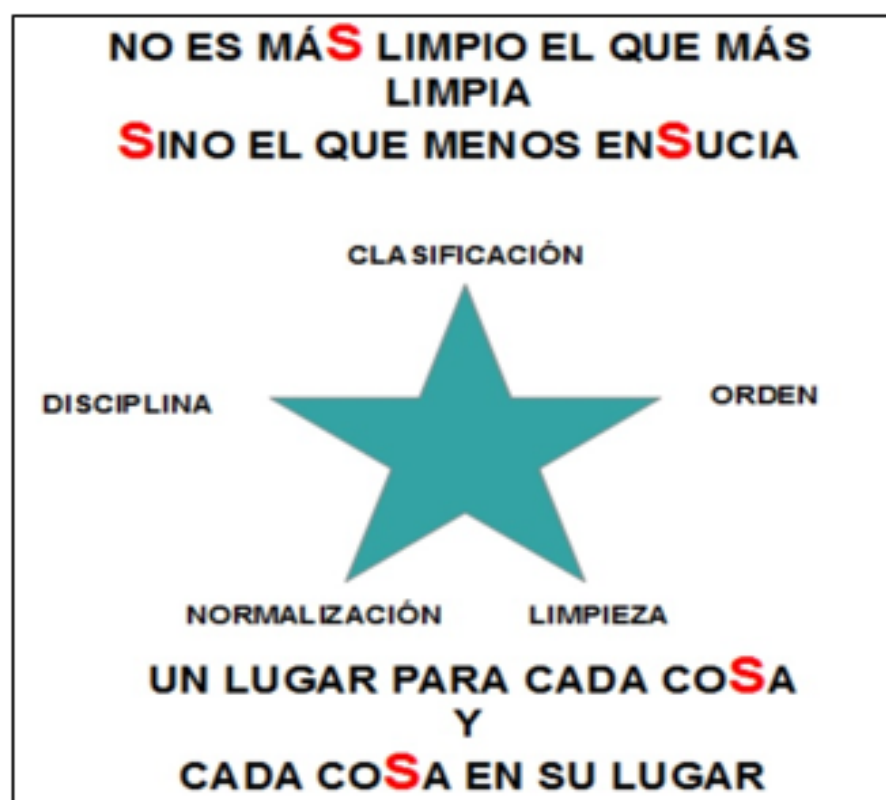
- Establecer método de evaluación y un plan de incentivos.
- Conducir auditorías por parte de la alta gerencia.
- Organizar competencias inter áreas, para fortalecer actividades.

Para la realización de las auditorías se deben seguir las siguientes sugerencias:

- Utilizar el formato de Auditoría 5S para auditar la empresa y dar seguimiento a lo logrado.
- Invitar a los jefes de áreas a que proporcionen voluntariamente las fechas para que sus áreas sean auditadas.
- Todo el personal debe conocer el formato de Auditorías en 5S.
- El personal que participó en la aplicación de las 5S en el área, se encuentre presente durante la auditoría.
- Dar al personal al momento de auditar el área, una copia del formato que se utilizará con objeto de que ellos puedan seguir punto por punto el proceso de evaluación.
- Solicitar a cada una de las personas involucradas que expliquen lo realizado en su puesto o área de trabajo.
- Al auditar, solicitar a los involucrados su opinión respecto a la calificación que consideren merecer en cada punto del proceso; de haber discrepancias los auditores decidirá la calificación.
- En cada punto donde no se obtenga la calificación máxima, los auditores recomendarán las medidas correctivas en el formato de observaciones.

	MANUAL PARA LA APLICACION DE LAS 5 S EN LA EMPRESA INDUSTRIA GRAFICA DORIA S.A.C	Versión:	01	Elaborado:	Leona A. Chambilla Mejía
		Año:	2017	Aprobado:	Andrés Hincapié Pardo

- i) Después de obtener la calificación total, solicitar su firma de conformidad a todos los involucrados en la auditoría.
- j) Dejar una copia de la auditoría realizada, recomendando su conservación en archivo para llevar el historial de avances y mejoras en su área.
- k) Tomar fotografías de las áreas auditadas para que los responsables tengan evidencias de antes y después de las 5S.
- l) La Gerencia debe comunicar mensualmente los avances logrados en las 5S.
- m) Toda Reunión que se lleve a cabo para tratar cualquier asunto, debe contar con su respectiva minuta de reunión.



Anexo 20 - Contenido Conceptual de las variables de investigación del Formato de Validación



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: Mejora de Procesos

La mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, materiales, esfuerzo, costos y mano de obra, resultando en el incremento del nivel de desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente (Summers, 2006, p.225).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Estudio de Métodos

El estudio de métodos es el registro y análisis crítico de las formas de llevar a cabo procesos mediante métodos prácticos, con el propósito de efectuar mejoras y reducir los costos (Kanawaty, 1996, p.19).

Dimensión 2: Medición del trabajo

La medición del trabajo es un método de investigación que permite aplicar diferentes técnicas en una determinada tarea, estableciendo el tiempo en que un trabajador calificado la lleva a cabo de acuerdo con una norma de rendimiento anteriormente establecida (García, 2005, pp.177).

Variable Dependiente: Productividad

La productividad es el producto obtenido de la multiplicación de sus dos componentes: eficiencia y eficacia, entendiéndose como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y la maximización de los resultados, respectivamente. (Gutiérrez y De la Vara, 2012, p.7).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Eficiencia

La eficiencia es lograda cuando se obtiene el resultado esperado con el menor número de recursos; generando cantidad y calidad e incrementando la productividad (García, 2005, p.19).

Dimensión 2: Eficacia

La eficacia es cumplir con los objetivos y metas programados, en lugar, tiempo, calidad y cantidad; indicando de esta manera la realización de lo planificado y enfocándose en lo que se debe hacer (Secretaría de la Función Pública, 2006, p.58).

Anexo 21 – Matriz de Operacionalización de Variables de investigación del Formato de Validación



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Mejora de Procesos

Dimensiones	Indicadores	ítems	Niveles o rangos
Estudio de Métodos	Índice de Actividades que agregan valor	$AAV = \frac{\sum Actividades\ AV}{\sum Total\ Actividades} \times 100\%$	Razón
Medición del trabajo	Tiempo Estándar	$TE = TN \times (1 + S)$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Variable Independiente: Productividad

Dimensiones	Indicadores	ítems	Niveles o rangos
Eficiencia	Eficiencia del proceso	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	Razón
Eficacia	Eficacia del proceso	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 22 – Ficha de Validación 1



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Margarita Jesús Egusquiza Rodríguez*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma

Chambilla Mejía, Laura Andrea
DNI: 71696720



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	Mejora de Procesos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Estudio de Métodos	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Índice de Actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total Actividades}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Tiempo Estándar	✓		✓		✓		
2	$TE = TN \times (1 + S)$	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	Productividad	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Eficiencia del proceso	✓		✓		✓		
3	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2:							
	Eficacia	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable

Aplicable después de corregir []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr(Mg): EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379

Especialidad del validador: INGENIERIA INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de 06 del 2017

Firma del Experto Informante.

Anexo 23 – Ficha de Validación 2



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Jorge Malpartida Gutierrez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

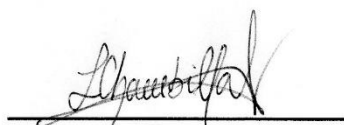
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma

Chambilla Mejía, Laura Andrea
DNI: 71696720



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	Mejora de Procesos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Estudio de Métodos	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Índice de Actividades que agregan valor	✓		✓		✓		
	$AAV = \frac{\sum Actividades AV}{\sum Total Actividades} \times 100\%$	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2:							
	Medición del Trabajo	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Tiempo Estándar	✓		✓		✓		
	$TE = TN \times (1 + S)$	✓		✓		✓		
2	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	Productividad	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Eficiencia	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Eficiencia del proceso	✓		✓		✓		
	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	✓		✓		✓		
3	DIMENSIÓN 2:							
	Eficacia	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Eficacia del proceso	✓		✓		✓		
	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	✓		✓		✓		
4								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador: Jorge Malpartida G. DNI: 70400386

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

13 de 06 del 2017
[Firma]
 Firma del Experto Informante.

Anexo 24 – Ficha de Validación 3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Armando Guzmán Rodríguez

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma

Chambilla Mejía, Laura Andrea
DNI: 71696720



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	Mejora de Procesos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Estudio de Métodos	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Índice de Actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total Actividades}} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	Medición del Trabajo	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$TE = TN \times (1 + S)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	Productividad	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Eficiencia	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Eficiencia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2:							
	Eficacia	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Eficacia del proceso	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

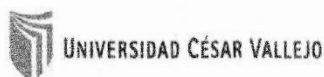
Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador: Dni/Mg. Guzmán Rodríguez Amador DNI: 08519422
 Especialidad del validador: Maestro en Ciencias Ingenieros 15 de junio del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 25 – Ficha de Validación 4



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Teresa Miranda Herrera

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, promoción 2017-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: Mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma
Chambilla Mejía, Laura Andrea
DNI: 71696720



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLES / DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	Mejora de Procesos	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 1:							
	Estudio de Métodos	✓		✓		✓		
	INDICADOR: Índice de Actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No	
	$AAV = \frac{\sum Actividades AV}{\sum Total Actividades} \times 100\%$	✓		✓		✓		
1	DIMENSIÓN 2:							
	Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Tiempo Estándar	✓		✓		✓		
	$TE = TN \times (1 + S)$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1:							
	Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Eficiencia del proceso	✓		✓		✓		
	$Eficiencia = \frac{TU}{TT} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 2:							
	Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR: Eficacia del proceso	✓		✓		✓		
	$Eficacia = \frac{UPR}{UPL} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	
4		✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr(Mg) Tesis Miranda H DNI: 08076360

Especialidad del validador: Ing. Industriale

12 de 06 del 2017



 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

TESIS LAURA CHAMBILLA

por Laura Andrea CHAMBILLA MEJÍA

Fecha de entrega: 02-nov-2017 10:57 p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 873641841

Nombre del archivo: TESIS_LAURA_CHAMBILLA_FINAL.docx (18.97M)

Total de palabras: 27123

Total de caracteres: 181857

TESIS LAURA CHAMBILLA

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE
INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Braintree High School Trabajo del estudiante	2%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	biblio3.url.edu.gt Fuente de Internet	1%
6	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
7	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1%
9	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1%

10	intranet.cip.org.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
13	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	<1 %
18	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
19	www.bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
20	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
21	myslide.es	

	Fuente de Internet	<1 %
22	ateneo.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	red.uao.edu.co Fuente de Internet	<1 %
24	www.biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.uis.edu.co Fuente de Internet	<1 %
26	www.bvsde.paho.org Fuente de Internet	<1 %
27	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	www.cta.org.co Fuente de Internet	<1 %
29	repository.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
30	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %

	Fuente de Internet	<1 %
45	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
46	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
47	bdigital.uao.edu.co Fuente de Internet	<1 %
48	www.agudigraficos.com Fuente de Internet	<1 %
49	Pedro Pires(Pedro Mortágua Velho da Maia Soares). "Etapas e tarefas da implementação da Norma NP EN ISO 9001:2008 nas Piscinas Municipais de Castro Daire [documento electrónico]", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2011. Publicación	<1 %
50	www.sobreentrenamiento.com.ar Fuente de Internet	<1 %
51	www.regionamazonas.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
52	www.aulaempresarial.com.ar Fuente de Internet	<1 %
53	repository.lasallista.edu.co Fuente de Internet	<1 %

54	www.informeanualgerdau.com Fuente de Internet	<1 %
55	dspace.utpl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
56	docs.com Fuente de Internet	<1 %
57	rdu.unc.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
58	tendenciacentralyvariabilidad.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
59	bibliotecadigital.usbcali.edu.co Fuente de Internet	<1 %
60	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
61	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
62	repositorio.ucam.edu Fuente de Internet	<1 %
63	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
64	repositorio.iaen.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
65	vitela.javerianacali.edu.co	

	Fuente de Internet	<1 %
66	repositorio.unajma.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
67	editorial.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
68	www.mriuc.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
69	www.din.uem.br Fuente de Internet	<1 %
70	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
71	bibing.us.es Fuente de Internet	<1 %
72	www.villaalbadetormes.com Fuente de Internet	<1 %
73	argenpress.info Fuente de Internet	<1 %
74	www.metrikperformance.com Fuente de Internet	<1 %
75	www.nutricionubb.cl Fuente de Internet	<1 %
76	www.aga.com.ar Fuente de Internet	<1 %

77	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
78	seminarioenvejecimiento.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
79	lawebdelemprendedor.com.ar Fuente de Internet	<1 %
80	www.gobernac.mendoza.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
81	repositorio.utp.edu.co Fuente de Internet	<1 %
82	Juliana Cuadros, Aurora L. Carreño, Vladimir V. Kouznetsov, Jonny E. Duque. "Insecticidal action of synthetic girsensohnine analogs and essential oils on Rhodnius prolixus (Hemiptera: Reduviidae)", Biomédica, 2017 Publicación	<1 %
83	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
84	m.tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
85	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
86	www.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

87	servidor-opsu.tach.ula.ve Fuente de Internet	<1 %
88	www.iie.org.mx Fuente de Internet	<1 %
89	www.sonami.cl Fuente de Internet	<1 %
90	www.vanguardia.com Fuente de Internet	<1 %
91	www.scielo.br Fuente de Internet	<1 %
92	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
93	funlam.edu.co Fuente de Internet	<1 %
94	bibliotecadigital.usb.edu.co Fuente de Internet	<1 %
95	dinesst.minedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
96	Francisco J. Pino. "", IEEE Latin America Transactions, 7/2007 Publicación	<1 %
97	dspace.udla.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
	dspace.unitru.edu.pe	

98	Fuente de Internet	<1 %
99	www.gestion.com.pe Fuente de Internet	<1 %
100	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	Apagado
Excluir bibliografía	Apagado		

